الجمهورية العراقية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل

بذور المحاصيل

إنتاجها ونوعيتها



تأليف

الدكتور عبد الله قاسم الفخري
السيد احمد صالح خلف

الجمهورية العراقية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل

بذور المحاصيل

انتاجها ونوعيتها

تأليف
الدكتور عبد الله قاسم الفخري السيد أحمد صالح خلف

الطبعة الأولى

١٩٨٣ م — ١٤٠٣ هـ

م/١/ب.م

بسم الله الرحمن الرحيم

.(وآيةٌ لهمُ الأرضُ الميتةُ أحييناها وأخرجنا منها حبّاً فمنهُ يأكلون)
«يس ٣٣»

.(قال تزرعونَ سبعَ سنينَ دأباً فما حصدتُم فذروهُ في سُنبلهِ إلاّ قليلاً مماّ تأكُلونَ .ثُم يأتي من بعدِ ذلكَ سبعٌ شدادٌ يأكُلنَ ماقدّمتُم لهُنَّ الاّ قليلاً مماّ تُحصنونَ .
«يوسف ٤٧و٤٨»

.(إن اللهَ فالقُ الحبِّ والنوى .....)

«الأنعام ٩٥»

.(والحبُ ذو العصْفِ والرّيحان)

«الرحمن ١٢»

.«فأخرَجنا منهُ خضراً نُخرِجُ منه حبّاً مُتراكباً....»

«الأنعام ٩٩»

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

تشكل البذرة ركيزة أساسية في الانتاج الزراعي ومؤشراً كبيراً للاستهلاك بكافة أشكاله : الغذائي والصناعي ،مما يؤكد ضرورة دراسة كافة الجوانب المحيطة بتكوينها ونوعيتها وصيانتها لضمان الحصول على انتاج سليم واستهلاك صحيح .

ومن هذا المنطلق عملنا على تأليف هذا الكتاب لتغطية جوانب مهمة من انتاج البذرة ونوعيتها واستناداً الى المراجع المتوفرة بهذا الصدد مع مراعاة صلاحيته للتدريس بحيث يشكل مرجعاً للطالبة والمدرسين والمشتغلين بالمحاصيل الحقلية.

وقد تناول الكتاب بشكل عام مفهوم البذور وانتاج التقاوى ثم اعداد البذور وحيويتها الى جانب تخزينها وآفاتها ثم اوضح مجالات تصنيع بذور محاصيل الحبوب الرئيسية والجوانب التطبيقية لفحص البذور .اضافة الى ذلك فقد ضم الكتاب في ملاحقه التعليمات الرسمية في العراق لتنظيم انتاج تقاوى الحاصلات الزراعية وتنظيم تداول المواد الزراعية وتعليمات تصنيع الحنطة.

وفي الوقت الذي نأمل أن يكون هذا الكتاب مرجعا زراعيا مفيداً للعاملين بهذا الحقل نشكر كافة الذين ساعدوا في اخراجه وفي مقدمتهم جامعة الموصل وكلية الزراعة والغابات فيها .

وختاماً نسأل الله تعالى أن يوفقنا فيما سعينا اليه وهو ولي التوفيق ..

المؤلفان
عبدالله قاسم الفخري
احمد صالح خلف

الفصل الاول

البذرة وتكوينها Seed formation

البذرة – جنين مع ملحقاته في دور الرقاد، وعند توفر الظروف الملائمة تستطيع ان تنبت إلا في حالة سكونها وتعرف البذرة أيضاً بأنها جزء من النبات يتكون من بويضة ناضجة مخصبة تحتوي على جنين وهي وسيلة إكثار وانتشار النباتات ومصدر لبقاء النوع ومخزن للطاقة لاحتوائها على المواد الغذائية . أما الثمرة فهي مبيض زهري ناضج يحتوي على بذرة أو أكثر وملحقات زهرية اضافية .

وتتكون البذور من الزهرة. حيث يوجد عضوان أساسيان بداخلها . هما الاسدية التي تولد حبوب اللقاح وتكون الخلايا الذكرية أوالسبرمات وللاسدية خيوط تحمل في قمتها المتوك أو كيس حبوب اللقاح. والمدقة توجد في مركز الزهرة وهي أعضاء انثوية وتتكون من ثلاثة اجزاء: المبيض ويحتوي على بويضة واحدة أو أكثر وفوقها يوجد القلم الاسطواني وفي قمته يوجد الميسم الذي تسقط عليه حبوب اللقاح. والأسدية والمدقة وهما الاعضاء الاساسية لانهما ضروريان لتكوين البذور – ويوجد عضوان آخران هما السبلات والبتلات ولاتشتركان مباشرة في عملية التكاثر الجنسي. ولاتحويهما بعض الأزهار وبذلك تسمى الملحقات الاضافية.

وتسمى الزهرة الحاوية على الاجزاء الأربعة الزهرة الكاملة . والسبلات هي الجزء الخارجي من الاجزاء الاربعة وتشبه الاوراق .وظيفتها الاساسية حماية البرعم الى أن يتطور الى زهرة ،وتسمى مجتمعة بالكأس (Calyx) وتحوي بداخلها البتلات وتسمى مجتمعة بالتويج (Corolla) وتكون

زاهية في معظم الازهار . ولها غدد وفتحات رحيقية بداخلها سائل حلو وتكون الغدد مختفية .

وفي بعض الاحيان تكون أعضاء التكاثر أزهاراً منفصلة في نفس النبات ويسمى النبات احادى المسكن (Monoecious) كالرقي والخيار .

واذا كان النبات يحمل الأزهار الذكرية أو الأنثوية فقط فيطلق عليه ثنائي المسكن (Dioecious) .

وعليه فالمبيض هو جزء من الزهرة الحاوي على المبايض بداخلها البيوض أو الخلية الجنسية الأنثوية أو ان بداخل المبيض أوعية البذور . وتتكون الثمار بتطور البيوض وبداخلها البذور . وتسمى هذه المجموعة النباتية مغطاة البذور (كاسيات) (Angiosperms) وتعني الكلمة اوعية للبذور . والمجموعة النباتية الثانية تسمى عاريات البذور (Gymnosperms) ليس لها مبايض ولا أزهار ولاثمار بالرغم من تكوينها البذور وتشمل العاريات الأشجار المخروطية كالصنوبر . حيث تحمل البذور في أزواج في قاعدة حراشف المخروط .

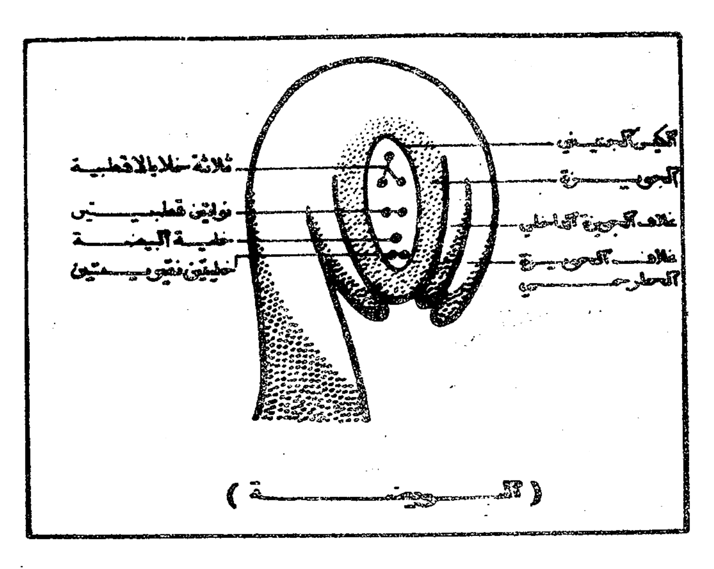
وتتم عملية التكاثر الجنسي بالازهار بعد تكوين الخلايا الذكرية (حبوب اللقاح) في المتك والخلايا المؤنثة (البيوض) في المبيض . وتتم عملية التلقيح بانتقال حبوب اللقاح من المتوك إلى المياسم فاذا لم يكن هناك مانع . واذا وجدت التوافق الجنسي بين اللقاح الذكري والبويض الانثوي فيتم مايسمى بالاخصاب (Fertilization) وتكوين البويضة المخصبة (Zygote) الحاوية على الجنين ويعقبه سلسلة من التغيرات في المبيض حتى تصل مرحلة النضج وبعدها تتكون الثمرة الحاوية على البذور . والتلقيح على نوعين :— التلقيح الذاتي — ويتم بسقوط حبوب اللقاح من المتك على مبسم الزهرة نفسها في حين يتم التلقيح الخلطي — بنقل حبوب لقاح من أزهار الى مياسم أزهار

أخرى على نفس النبات أو أزهار نباتات أخرى ويساعد في نقل حبوب اللقاح الرياح والمياه والحشرات وخاصة النحل والفراشات .

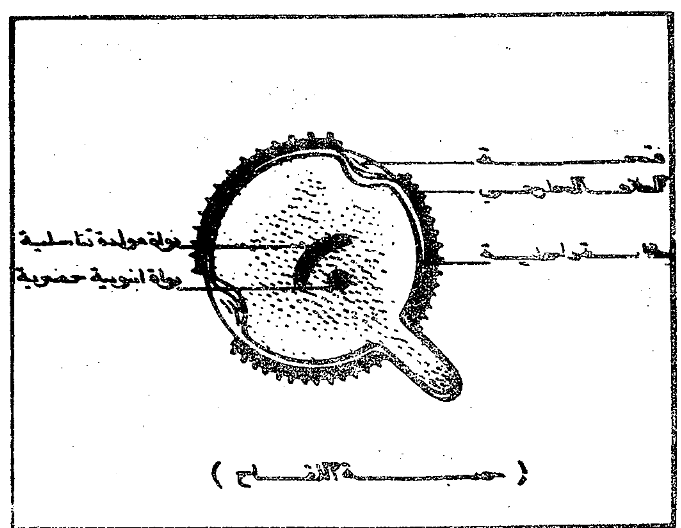
ولمعرفة تكوين البذور لابد من معرفة تركيب حبة اللقاح والبيضة . فحبة اللقاح خلية كروية الشكل أو بيضوية محاطة بجدارين من الداخل البطانة الرقيقة ومن الخارج غلاف خشن سميك . وتحوى نواتها نصف العدد الاصلي من الكروموسومات ، وتنقسم اعتيادياً على قسمين فتكون نواتين . تسمى احدهما بالنواة المولدة التناسلية (Generative nuclieus) وتسمى الثانية بالنواة الانبوبية الخضرية (Tube nuclieus) ولا يوجد فاصل بينهما ولكن السايتوبلازم المحيط بالنواة المولدة يمكن تمييزه عن باقي سايتوبلازم حبة اللقاح .

أما البويضة — فتتكون بدايتها من ظهور نتوء صغير على سطح المشيمة ويتكون منها كتلة نسيجية ذات نهاية طلبقة مدورة تسمى بالجويزة (Nucellus) ثم تنشأ حلقتان من الخلايا من قاعدة الجويزة فتنمو حولها وتحيط بجميعها عدا ثقب عميق في النهاية وتسمى هاتان الطبقتان غطاءي الجويزة الداخلي والخارجي (Integuments) ويدعى الثقب بالنقير (Micropyle) . وتوجد في نسيج الجويزة الكائنة في بويض ناضج كامل التكوين كتلة سايتوبلازمية كثيرة الفجوات تعرف بالكيس الجنيني ، يحتوي على ست خلايا ونواتين . تقع خليتان منها في الطرف النقيري للكيس وتسميان بالخليتين النقيريتين (Synergid cells) وبالقرب منها خلية البيضة (Egg cell) وفي وسط الكيس النواتان القطبيتان (Polar nuclei) وفي الطرف البعيد من النقير والمقابل للكيس الجنيني توجد ثلاث خلايا لاقطبية (Antipodal cells) كما في شكل(١) وتنشأ الخلايا الست والنواتان عن ثلاثة انقسامات اعتيادية متعاقبة في نواة الكيس الجنيني الاولية وتحتوي هــــــذه النواة على نصف العدد الاصلي من الكروموسومات .

وتبدأ حياة النباتات الزهرية على أثر الاخصاب المزدوج داخل الكيس الجنيني للنبات الأم ، فبعد نمو حبة اللقاح ووصول انبوب اللقاح الى



(البويضة)



(حبة اللقاح)

شكل (١): يوضح تركيب حبة اللقاح والبويضة

المبيض يتجه نحو احدى البويضات ويخترق الجويزة من فتحة النقير ويدخل الكيس الجنيني . ثم ينحل الجدار الموجود في نهاية انبوب اللقاح وتودع النوى الثلاث (النواتان الذكريتان والانبوبية) مع بعض السايتوبلازم في الكيس الجنيني . وتتحد نواة البيضة مع احدى النواة الذكرية فتكون البيضة المخصبة (Zygote)التي تصبح محتوية على العدد الكامل من الكروموسومات . في حين تتحد النواتان القطبيتان في الكيس الجنيني بالنواة الذكرية الثانية مكونة نواة الاندوسبرم الثلاثي في عدد الكروموسومات (٣ ن)

ويتكون الجنين من خلية البويضة المخصبة ويتجمع حولها جزء من سايتوبلازم الكيس الجنيني ويغلف بجدار ثم يعقبها عدة انقسامات اعتيادية مكونة في النهاية جنين البذرة وتضمحل الخليتان النقيريتان والثلاث خلايا المقابلة لها ويمتص بروتوبلازمها في تنمية الجنين والاندوسبرم . وفي بعض العائلات يتكون الجنين بدون اخصاب البويضة وتسمى (Apomicts) ويطلق اصطلاح (Apomixis) على هذه الطريقة من التكاثر، ويتكون الجنين في مثل هذه العائلات من خلية بويضة ثنائية الكروموسومات .

ويعتبر الجنين بداية الجيل الثاني . ويمتص الاندوسبرم في كثير من البذور بواسطة الجنين حيث يتم الامتصاص قبل نضج البذور كما هو الحال في الباقلاء وعباد الشمس . في حين يختلف الحال في بذور اخرى كما في الذرة والرز والحنطة والشوفان اذ لا يهضم الاندوسبرم الا بعد نضج البذور وانباتها وتشربها بالماء . ويختلف محتوى البذور من الاندوسبرم باختلاف الانواع وعادة يتناسب عكسيا مع حجم الجنين . ومن البذور التي لاتحتوي على اندوسبرم الباقلاء والرقي ، في حين يكون الاندوسبرم في الحبوب جزءً كبيراً من المواد الغذائية في البذرة .

وبعد الاخصاب يكون الجنين خلية واحدة فينمو مكوناً تراكيب كبيرة . فالجنين كتلة من الخلايا غير متخصصة في المرحلة المبكرة وباستمرار النمو يظهر ثلاث تراكيب فيها .

ابيكوتايل (Epicotyl) سويقة جنينية عليا .

هايبوكوتايل (Hypocotyl) سويقة جنينية سفلي .

فلقة أو اثنتين (Cotyledon) وتكون سميكة ليسمح بخزن المواد الغذائية كالنشا والسكريات والدهون والبروتين . وخزن المواد الغذائية في الجنين أو اجزاء اخرى من الحبة عادة تشير الى نضجها . وتعتمد فترة امتلاء الجنين أو الاندوسبرم على النبات الأم؛ لأن كميات كبيرة من المواد الغذائية تتكون بواسطة الاوراق وتنتقل الى البذور المتكونة .

وبعد نضج المبيض وتكوين البذرة تحدث سلسلة من التغيرات في الاغلفة فينشأ غلاف البذرة أو القصرة من غلاف الجويزة . ويضمحل الحبل السرى تاركاً ندبة محلها تسمى السرة (Hilum) وهي تبين موضع اتصال الحبل السري بالبويضة أو هي مكان اتصال البذرة بالمشيمة (placenta) في حالة عدم وجود حبل سري . كما تظهر حافة طويلة تسمى الرافي (Raphe) وهي عبارة عن موضع التحام الحبل السري في البويضة المنحنية والمنعكسة مع جزء من الغلاف الخارجي للبويضة ويظهر هذا الالتحام كخط يمتد من السرة الى الكلازا (واضح في بذور الخروع) . والكلازا هي جزء من البويضة أو البذرة حيث لاتنفصل الجويزة (Nucellus) عن القشرة وهي قاعدة الجويزة وتكون واضحة على سطح بذور الكثير من البقوليات كبقعة أو نتوء. والنقير الذي هو فتحة تصل خارج البذرة بالجويزة (Nucellus) وتدل على مكان الجذير .

وتسمى البذور بالبرة حيث يلتحم غلاف المبيض مع غلاف البذرة أو قصرة البذرة فبذرة الحنطة هي نوع من البندقة ذات بذرة واحدة . وتتكون من غلاف البذرة(Pericarp)والاندوسبرم والجنين .والطبقة الخارجية من الجنين هي القصعة (Scutellum) وهي تعد فلقة واحدة في النجيليات أو بالبرة .

والبرة على نوعين إما عارية كما في الحنطة والشيلم حيث العصيفة والأتب

سائبتان (Lemma and palea) وتصبح طليقة من الحبة عند الدراس وتسمى بالبرة العارية (Nacked caryopsis) أو برة مغلفة (Covered caryopsis) كما في الشعير حيث تتداخل العصيفة والاتب (Lemma and Palea) مع المبيض مكونة القشرة . وتكون في الشوفان جلدية .

ظاهرة تعدد الاجنة : — (Polyembryony)

يقصد بها وجود جنينين أو أكثر في البذرة الواحدة : كما في الموالح والبنجر السكري . وهذه الظاهرة مهمة لمربي النبات فقد تنشأ نباتات متجانسة ثنائية الكروموسومات (Diploid) من احادية الكروموسومات (Haploid) وأيضاً يمكن الحصول وراثياً على نباتات نقية من خلال تعدد الاجنة العرضية (Adventive embryos) وظاهرة تعدد الاجنة ملحوظة منذ أن وجد (Leeuwenhoek,1719) أكثر من جنين في بذور البرتقال .

ووجد (Maheshwari and sachar,1963)ظاهرة تعدد الاجنة في الكثير من النباتات الأخرى .

وتقسم حالات تعدد الاجنة الى :

١ — متعدد اجنة حقيقية .

٢ — متعدد اجنة كاذبة .

ففي الحقيقية . تتكون الاجنة داخل الكيس الجنيني إما بالتبرعم أو بانقسام البيضة المخصبة الجنينية الأولية أو من الخلايا اللاقطبية أو المساعدة أو تنشأ الأجنة من خلايا الجويزة أو أغلفتها وأخيراً ينمو بداخل الكيس الجنيني وعندما تنشأ الاجنة من الخلايا الجسمية للمبيض فالظاهرة يشار اليها بتعدد اجنة عرضية (Adventitious poly-embryony) .

أما في تعدد الاجنة الكاذب ، فقد ينشأ فيها العديد من الاجنة من اكياس جنينية مختلفة نامية في نفس الجويزة أو بانشطار نوية أو أكثر في اكياس جنينية مستقلة . فتعدد الاجنة ينشأ نتيجة لانقسام البيضة المخصبة الاولية

وهي شائعة الحدوث في عاريات البذور (Gymnosperms) وأقل شيوعاً وتكراراً في مغطاة البذور (Angiosperms) .

ولاحظ Belikova,1952 ان النواتين المساعدتين قد تنشآن منها اجنة بدون اخصابهما وتكون احادية في عدد الكروموسومات (Haploid) مثل الفاصوليا Phaseolus vulgaris وممكن أن تنشأ الاجنة الاضافية بالتهجين كما في نوع التبغ Nicotiana glutinosa (ن=١٢) عندما تتلقح من التبغ Nicotiana tabaccum (ن=٢٤)فينشأ منها توأم اجنة ، واحد منها من البيضة المخصبة (Zygote) وتكون ثلاثية عدد الكروموسومات (Triploid) ،والآخر من النواتين المساعدتين وتكون احادية (Haploid). (Cooper,1943).

ويمكن القول عادة بأن الخلايا اللاقطبية تضمحل قليلاً قبل او بعد الاخصاب وبذلك فتكوين الاجنة من هذه الخلايا نادرة الحدوث عادة وفي حالات نادرة جداً تنقسم مكونة اجنة .

وهناك تقسيم جديد لحالة تعدد الاجنة وضعه Bouman and Boesewinkel,1969 كالاتي : —

١ — الاجنة الاضافية الناشئة من الخلايا الجرثومية لجيل الاباء وتسمى بتعدد اجنة نووي . أو من اغلفة الجويزة في الكيس الجنيني ويسمى هذا التعدد (Tegumentary Polyembryony).

٢ — تعدد الاجنة الناشئة من الخلايا الكميتية وهي على نوعين .

آ — تكوين كيسين جنينين أو أكثر في مبيض واحد .

ب — من خلايا كيس جنيني واحد .

٣ — الاجنة الاضافية الناشئة من الخلايا الجرثومية (Zygote) أو من خلية بيضة غير مخصبة غير مختزلة وبثلاثة طرق .

آ — من ملحقات البيضة المخصبة (Zygote)

ب- بانقسام أو بأنشطار الجنين الأولي .

ج- بالتبرعم .

وتعدد الاجنة يرجع لعوامل وراثية ويلعب التهجين دوراً كبيراً في احداث هذه الظاهرة . وفي الموالح (Citrus) يخصب الكميتات الذكرية البويضة والنواة القطبية وتختلف هذه عن الأجنة التي تتكون من الجويزة . أو قد تنشأ الأجنة فقط من إخصاب النواة القطبية لتكوين أجنة عرضية Adventitious

بذور المحاصيل : Crop Seeds

تنتمي بذور المحاصيل الى تحت قسم مغطاة البذور (كاسيات Sub-Division, Angiosperms التابعة لقسم النباتات البذرية Spermatophyta Division، للمملكة النباتية Plant Kingdom .

وتعرف مغطاة البذور بالنباتات الزهرية وهي أرقى المجاميع النباتية واحدثها على الأرض وتوجد حوالي ربع مليون نوع موزعة على ثلاثمائة عائلة نباتية ، وتمتاز بما يلي : -

١ - وجود الأوعية الخشبية في سيقان معظمها .

٢ - وجود البويضات بداخل كرابل مقفلة غالباً .

٣ - وجود الأزهار المتكونة من غلاف زهري ومتوك ومبايض .

وتقسم مغطاة البذور الى ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons وأهم الرتب التي تنتمي اليها نباتات محاصيل الحقل هي : -

١ - رتبة القنبعيات	Glumiflorae	
عائلة نجيلية	Gramineae (Poaceae)	(محاصيل الحبوب)
٢ - رتبة الزنبقيات	Liliiflorae	
عائلة سمارية	Juncaceae	(السمار)
عائلة نرجسية	Amaryllidaceae	(السيسال)
وذوات الفلقتين	Dicotyledons	

وأهم الرتب التي تنتمي اليها نباتات محاصيل الحقل هي : —

١ — رتبة الحريقيات Urticiflorae

عائلة قنبية Cannabinaceae (القنب).

٢ — رتبة الخشخاشيات Rhoeadales

عائلة صليبية Cruciferae (السلجم) .

٣ — رتبة الخبازيات (Columniferae). Malvales

عائلة زيزفونية Tiliaceae (الجوت) .

عائلة خبازية Malvaceae (القطن والجلجل والجوت المنشورى).

٤ — رتبة السوسبيات (Euphorbiales). Tricoccae

عائلة سوسبية Euphorbiaceae (الخروع) .

٥ — رتبة الجرانيات Geraniales

عائلة كتانية Linaceae (الكتان) .

٦ — رتبة الورديات Rosales

عائلة بقولية Leguminosae (Fabaceae) (محاصيل البقول).

٧ — رتبة الانبوبيات Tubiflorae

تحت رتبة الباذنجانيات Sub-order. Solanineae

عائلة باذنجانية Solanaceae (التبغ والتنباك)

٨ — رتبة الاستريات Campanulales

عائلة مركبة Compositae (عباد الشمس والعصفر)

٩ — رتبة القرنفليات (مركزيات البذور) (Caryophyllales).

-Centrospermae

عائلة رمرامية Chenopodiaceae (البنجر السكري)

١٠ — رتبة الاسكروفيولاريات (رتبة حلق السبع) Scrophulariales

عائلة بدالية (سمسمية) Pedaliaceae (السمسم)

اهم العوائل البذرية للمحاصيل الحقلية:

بالرغم من أن معظم المحاصيل الحقلية ترجع الى احدى العائلتين البذريتين الكبريتين : النجيلية أو البقولية إلا أن المحاصيل الحقلية تضم عوائل بذرية أخرى . وأهم العوائل البذرية للمحاصيل الحقلية هي :

(١) العائلة النجيلية (الحشائش Grasses) (Gramineae, Poaceae)

ومن أهم نباتاتها الحنطة والشعير والرز والذره بنوعيها والدخن والشوفان والشيلم .تضم هذه العائلة حوالي ٤٠٠ جنس Genus يعود اليها ٤٥٠٠ نوع Species وتعد أكبر وأهم العوائل النباتية حيث تضم جميع محاصيل الحبوب كأهم غذاء للانسان . وثلاثة ارباع محاصيل العلف المزروعة .

تكون نباتات هذه العائلة اما حوليه صيفية أو شتوية وإما معمرة . وثمار هذه العائلة اما عارية مثل الحنطة أو مغلفة كما في الرز والشعير . وتعرف ثمارها بالبرة Caryopsis اذ تعد بذرة الحنطة ثمرة نظراً لاندماج أغلفة البذرة مع أغلفة الثمرة .

(٢)العائلة البقولية أو القرنية (Leguminosae, Fabaceae)

ومن أهم نباتاتها الباقلاء والحمص والعدس وفول الصويا وفستق الحقل والماش والهرطمان والفاصوليا والجت والبرسيم .وتكون نباتات هذه العائلة اما حولية أو معمرة .القرنة تنفتح في بعض المحاصيل البقولية فجأة بمجرد تيبسها لنشر البذور في الحقل وظاهرة الانفراط هذه تسبب خسارة كميات كبيرة من البذور في الحقل .

(٣) العائلة الرمرامية او البنجرية (Chenopodiaceae)

ومن أهم نباتاتها البنجر السكري والعلفي . تحتوي هذه العائلة على ٧٥ جنسا تضم ٥٠٠ نوع وهذه الانواع منتشرة انتشاراً واسعاً في العالم والقليل منها شبه صحراوي والكثير منها نباتات ملحية Halophytic أى أنها تكيفت

للنمو في الترب المالحة والقلوية . إن معظم نباتات هذه العائلة حولي وبعضها محوّل ومعمر والقليل منها انواع شجيرية .

وهي تتباين في تركيبها بدرجة لايستهان بها ولكنها في الغالب عصيرية .

أما الثمرة فتكون كيسية صغيرة الحجم ، جافة . ذات بذرة واحدة تحاط بالغلاف الزهري المستديم : وتتباين الاجناس بالنسبة الى وجود أو عدم وجود السويداء المحيطة بالجنين المنحني Curved أو الحلزوني إن وجدت .

(٤) العائلة الخبازية (Malvaceae)

ومن أهم نباتاتها الجوت المنشورى والجلجل والقطن وتضم هذه العائلة حوالي ٥٠ جنساً يرتبط بها ١٠٠٠٠ نوع كثير منها استوائي وشبه استوائي ولذلك فان مدى انتشارها يكون واسعاً في العالم. تكون معظم نباتات هذه العائلة عشبية. على أن بعضها يأخذ في المناطق الاستوائية يكون على شكل الشجيرات أو اشجار صغيرة . الثمرة في الغالب علبة تضم بذرة واحدة أو عدة بذور في التجويف الواحد وتنفتح انفتاحاً مساكيا، أما البذرة فتكون عديمة السويداء كلوية الشكل ذات جنين منحن أو مستقيم. كما يكون غلافها عارياً في الغالب ولكنه يغطي في عدد قليل من أنواع العائلة بشعيرات . والشعيرات هذه ماهي الاامتداد لبعض خلايا بشرة البذور كما هو في القطن .

(٥) العائلة الكتانية (Linaceae)

ومن أهم نباتاتها الكتان .وتحتوى هذه العائلة على تسعة أجناس وحوالي ١٥٠ نوعاً. وهي منتشرة بصورة واسعة في المناطق المعتدلة. معظم نباتاتها عشبية. الثمرة علبة وتظهر في الكتان كأنها مكونة من ١٠ تجاويف وتحتوى عادة على ١٠ بذرات مسطحة لامعة الغلاف وذات جنين مستقيم وسويداء صغيرة أومعدمة. تنفتح الثمرة قليلاً على طول خطوط الحواف الحقيقية أو الكاذبة .

(٦) العائلة السمسمية (Pedaliaceae)

وأهم نباتاتها السمسم. تشمل على ما يقارب من ١٦ جنساً يضم٥٠ نوعاً منتشرة في المناطق الاستوائية للعالم القديم. الثمرة علبة كما في السمسم بأربعة فصوص متعددة البذور .يختلف لونها بين الابيض الى الرمادي أو الأسود أو البني .أو بندقه وفي كثير من الأحيان تكون مجنحة أومزودة بأشواك أو كلاليب Hooks وتضم الثمار بذوراً عديد ذات جنين مستقيم محاط بطبقة رقيقة من السويداء .

(٧) العائلة المركبة (Compositae) Asteraceae

وأهم نباتاتها عباد الشمس والعصفر .تضم هذه العائلة مايقرب من ١٠٠٠جنس و٢٣ألف نوع منتشرة في جميع انحاءالعالم وفي مختلف البيئات معظمها نباتات عشبية حولية ومعمرة .الثمرة في الغالب فقيرة بسيطةوالجنين مستقيم أما السويداء فلا وجود لها .

(٨) العائلة الصليبية (Cruciferae) Brassicaceae

وأهم نباتاتها السلجم والشلغم. تضم هذه العائلة حوالي ٢٠٠ جنس و٢٠٠٠ نوع منتشرة انتشاراً واسعاً وخاصة في المناطق المعتدلة. معظم نباتاتها عشبية .تكون الثمار خردلية ذات بذور عديدة زيتية لها سويداء. صغيرة جداً أو منعدمة ويأخذ الجنين الكبير شكلاً منحنياً .

أهمية البذور :-

تشكل الحبوب (Cereals) حوالي ٩٠ ٪ من مجموع البذور (Seeds) المزروعة في العالم (Senti and Maclay,1961)، وتمثل بذور الحبوب والبقوليات والزيوت سلعاً أساسية في أزمة الغذاء العالمي والمتمثلة في زيادة سكان العالم بنسبة تفوق الزيادة في انتاج الغذاء وفي مقدمتها أقطار الوطن العربي كما يوضحه الجدول (١) .

جدول (١)

انتاج واستهلاك الحبوب في الاقطار العربية للفترة مابين ١٩٧٦ ــ ١٩٧٨ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ١٩٨٠)

المحصول	المساحة بالألف هكتار	الأنتاج بالألف طن	الاحتياجات بالألف طن	نسبة الاكتفاء الذاتي ٪
مجمل الحبوب	٢٢٨٠٠.٩	٢٣٢٥٢.٩	٣٨٢٧٣.٢	٦٠.٨
الحنطة	٨٩١١٦	٨٤٩٤.٣	٢٠٤٢٤.٧	٤١.٥
الشعير	٥٥٠٠.٣	٤٢٠١.٩	٤٨٢٨.٦	٨٧.٠
الرز (غير مقشور)	٥٢٣.٣	٢٥٢٦.٦	٣٦٥٩.٠	٦٩.٣
الذرة الصفراء	١٥١٨.٦	٣٧٠٩.٠٦	٥٠٥٠.٣	٧٣.٤
الذرة البيضاء والدخن وحبوب أخرى	٥٨٢٧.٢	٤٣١٠.٣	٤٣١٠.٢	١٠٠.٠

وقد أخذت تشكل ابعاداً اجتماعية وسياسية وصحية عميقة في العديد من شعوب آسيا وأفريقيا بشكل خاص .

وتعد الحبوب وفي مقدمتها الحنطة والرز غذاءً رئيسياً لمعظم شعوب العالم . ويقف محصول الحنطة في مقدمة الحبوب انتاجاً ومساحة حيث بلغ انتاجهاعام١٩٨١ حوالي ٤٣٨مليون طناً(Inter. Agric–Development, 1981) كما أنه أقدم محاصيل الحبوب استهلاكاً حيث وجدت الحنطة المسماة Charred wheat seeds un covered في منطقة جرمو في شرق العراق (Edlin, 1967) . ويلي الحنطة محصول الرز وهو الغذاء الرئيسي لشعوب الشرق الأقصى حيث بلغ انتاجه عام ١٩٨١ حوالي ٤٠٠ مليون طناً . فيما كان مجمل انتاج الحبوب في العالم لتلك السنة وهي بالاضافة إلى الحنطة والرز

تشمل الذرة الصفراء والبيضاء والشعير والسدخن حوالي ١٥٦١ مليون طناً .(Inter, Agric. Development, 1981)

وتعد بذور العائلة البقولية في مرتبة أقل من الحبوب في أهميتها والمتمثلة في فستق الحقل (الفول السوداني) وفول الصويا والباقلاء والعدس والحمص واللوبيا والبازلاء ... الخ . وهذه غنية بالبروتين حيث تتراوح نسبته بين ٢٥ ــ ٤٠٪ وغنية بالكربوهيدرات وهي ضرورية لموازنة الغذاء البشري وتعويض النقص في الحصول على البروتين الحيواني وخاصة في شعوب الدول النامية ، وتشكل الحبوب والبقول ٢/٣ ــ ٣/٤ من غذاء الأنسان في آسيا واجزاء أفريقيا وتمثل ٥٠٪ من مصادر البروتين في العالم و ١/٣ غذاء الدول المتقدمة كأوروبا وشمال أمريكا والأرجنتين واستراليا ونيوزلندة . وفي هذه الدول تستخدم الكثير من الحبوب كعلف للمواشي لتحويله إلى لحم ومنتجات الألبان .

تعد البذور وسيلة للتكاثر الجنسي ، حيث تتكون البذور من اخصاب خلايا البيضة . بالرغم من أنه في بعض الحالات يفضل التكاثر الخضري كما في البطاطا وأشجار الفاكهة والعنب لأن النباتات المتكونة من البذور قد لاتشبه نبات الأم . الا أن التكاثر بالبذور ضروري للكثير من النباتات التي يمكن أكثارها خضرياً . بسبب ندرة الظروف الملائمة للتكاثر الخضرى . ويحتاج التكاثر الخضرى إلى جهد خاص وعمل كثير لانتاج البلايين من النباتات سنوياً .

فقرنة الباقلاء هي ثمرة وبذورها هي بويضات ناضجة . وتنشأ القرنة من مبيض الزهرة وبداخله بويضات . والأزهار الانثوية بالذرة الصفراء تحتوي على مبيض واحد تحتوي كل منها على بويضة واحدة والبذرة الناضجة أو الثمرة . هي بذرة واحدة ذات جدار مبيض ملتحم مع غلاف البذرة مكونة غلافاً واحداً . وتترتب عدة مبايض معاً على القولحة مكونة الكوز (العرنوص) . والخيوط الحريرية الطويلة هي القلم وعبرها

ينمو انبوب اللقاح حتى يصل الى البويضة فتتخصب مكونة البذرة . وبذلك تعد البذور وسيلة لبقاء الانواع وتعاقب الاجيال .

كما أن الكثير من البذور تدخل في العديد من الصناعات كصناعة المولت (منتشة)(Malt)وفي صناعات طبية ، كما أن البذور الزيتية تجهز نصف العالم بالزيوت ، وكذلك تزرع الكثير من البذور للحصول من نباتاتها على ألياف وأخشاب وأدوية واغراض الزينة .

تشخيص البذور Seed Identification

تختلف بذور النباتات الزهرية اختلافاً كبيراً في التركيب والصفات الشكلية والفيزيائية والكيمياوية ، ولقد أصبح من الضروري التعرف على نوعية البذور التجارية والتأكد من نقاوتها مع عدم وجود بذور نباتات غريبة لاصناف أخرى أو بذور محاصيل أخرى أو أدغال ، ويمكن تشخيص البذور بالاعتماد على أحدى الطرق التالية :ـ

١ ـ ملاحظةالمظهر الخارجي او شكل البذور Morphological Features

ويقصد ملاحظة حجم البذرة ولونها والاغلفة ودرجة صلابتها والزوائد الموجودة على سطح البذرة كما في بذور القطن المغطية بالزغب أو وجود مواد خشبية فلينية كبذور البنجر السكري ، وملاحظة النقير والسرة والعصيفة والاتب والسفا ، وملمس ونعومة البذرة وكذلك الطعم والرائحة . ويمكن الاستعانة بمعشب البذور ، وهي بذور معروفة الصنف جيداً وتقارن بها البذور تحت الاختبار . ويبين الجدول (٢) أبعاد بعض بذور محاصيل الحبوب

وقد تختلف بذور المحصول الواحد في المظهر الخارجي حسب الصنف والعوامل الفسيولوجية المتعلقة بنفس النبات وطريقة نموه وغير ذلك من العوامل الاخرى وقد تكون كروية أو عدسية أو كلوية أو بيضوية أو هرمية أو مخروطية ،وتقاس أطوال البذور بالميكرومينر وثبت ان طول

جدول (٢)

أبعاد ومعدل وزن ١٠٠٠ بذرة لبعض المحاصيل

الحبوب	الطـــول (الابعاد بالملــم)	العــرض (الابعاد بالملــم)	غم معدل وزن ١٠٠٠ بذرة
الدخن	—	—	٦,
الشيلــم	٤,٥ — ١٠	١,٥ — ٣,٥	٢١,
الذرة البيضاء	٣ — ٥	٢,٥ — ٤,٥	٢٣(معدل ١٠ — ٣٠)
الشلب (رز خام)	٥ — ١٠	١,٥ — ٥	٢٧
الشوفان	٦ — ١٣	١ — ٤,٥	٣٢
الحنطة	٥ — ٨	٢,٥ — ٤,٥	٣٧
الذرة الصفراء	٨ — ١٧	٥ — ١٥	٣٢٤(٢٤٠ — ٣٦٠)
الترتيكال	—	—	٢٨ — ٤٥
الشعير	٨ — ١٤	١ — ٤,٥	٣٧

عن (Kent, 1975)

بذور المحاصيل صفة وراثية .أما حجم البذور فمهم ويمكن قياسه بغمر البذور في سوائل لاتمتصها البذور كالزيلول في أنابيب مدرجة ويمكن بذلك تقدير الحجــم .

٢ ـ تشريح البذور ـ وملاحظة تركيبها Seed Anatomy and Structure

وذلك بعمل قطاعات طولية وعرضية للبذور وملاحظة حجم وشكل وموقع الجنين ونسبة ما يشغله الجنين بالنسبة لحجم البذرة الكلي وكذلك طبقات الاغلفة البذرية ونوعية وكمية المواد المخزونةو شكل وطبيعة الاندوسبرم فيما لو كان نشوي أو قرني ، شفاف أو معتم في لونهو يمكن الاستعانة بالمجهر المكبر أو العدسات لتمييز الطبقات .

وعموماً تتركب البذور من الاجزاء التالية :

آ ــ غلاف الثمرة (Pericarp) .

ب ــ غلاف البذرة (القصرة) (Testa) وتحوى على أوعية الصبغات.

جـ ــ طبقة النيوسلة (Nucellar Layer) .

د ــ الاندوسبرم وتتكون من الاليرون والاندوسبرم النشوي .

هـ ــ الجنين ومغطاة بطابقة القصعة (الفلق) (Scutellum) . والمحاور الجنينية المتكون من :

الرويشة ــ (Plumule) المغطاة بغمد الرويشة (Coleoptile) .

الجذير ــ (Radicle) ومغطاة بغمد الجذير (Coleorhiza) ثم جذور ثانوية جانبية (Secondary roots)

وأخيراً الابيبــلاست (Epiblast) .

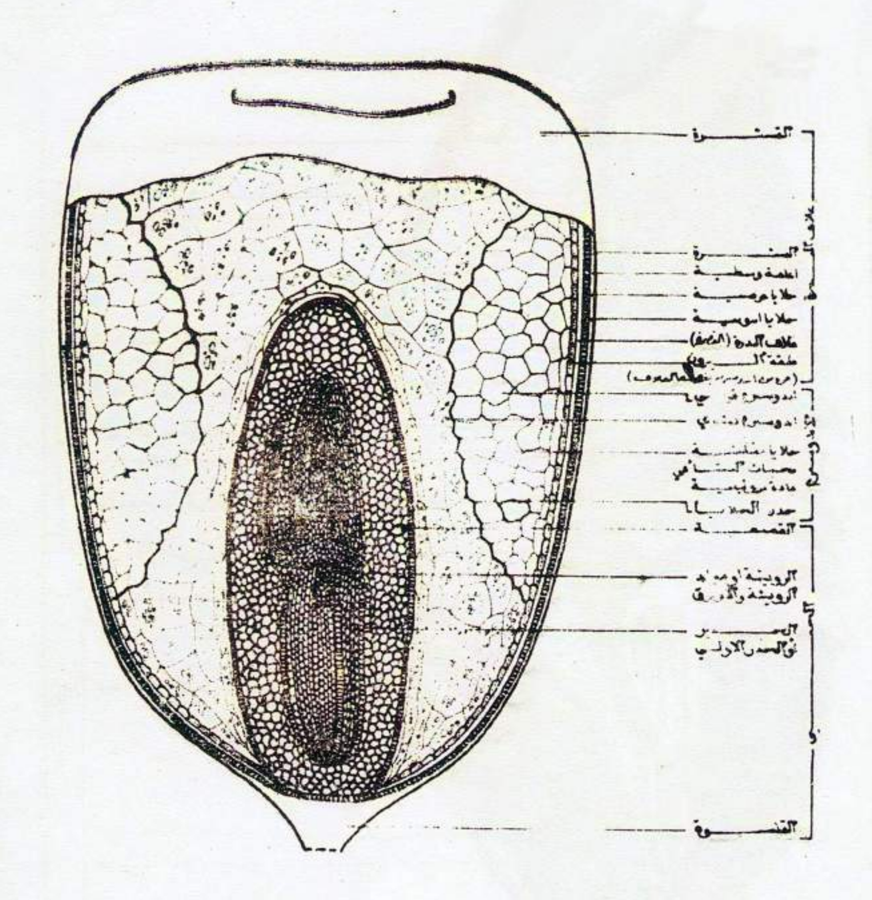
وتختلف نسبة ماتكونه الأجزاء السابقة باختلاف المحصول والبذور كما يوضحه جدول (٣) .

جدول (٣)

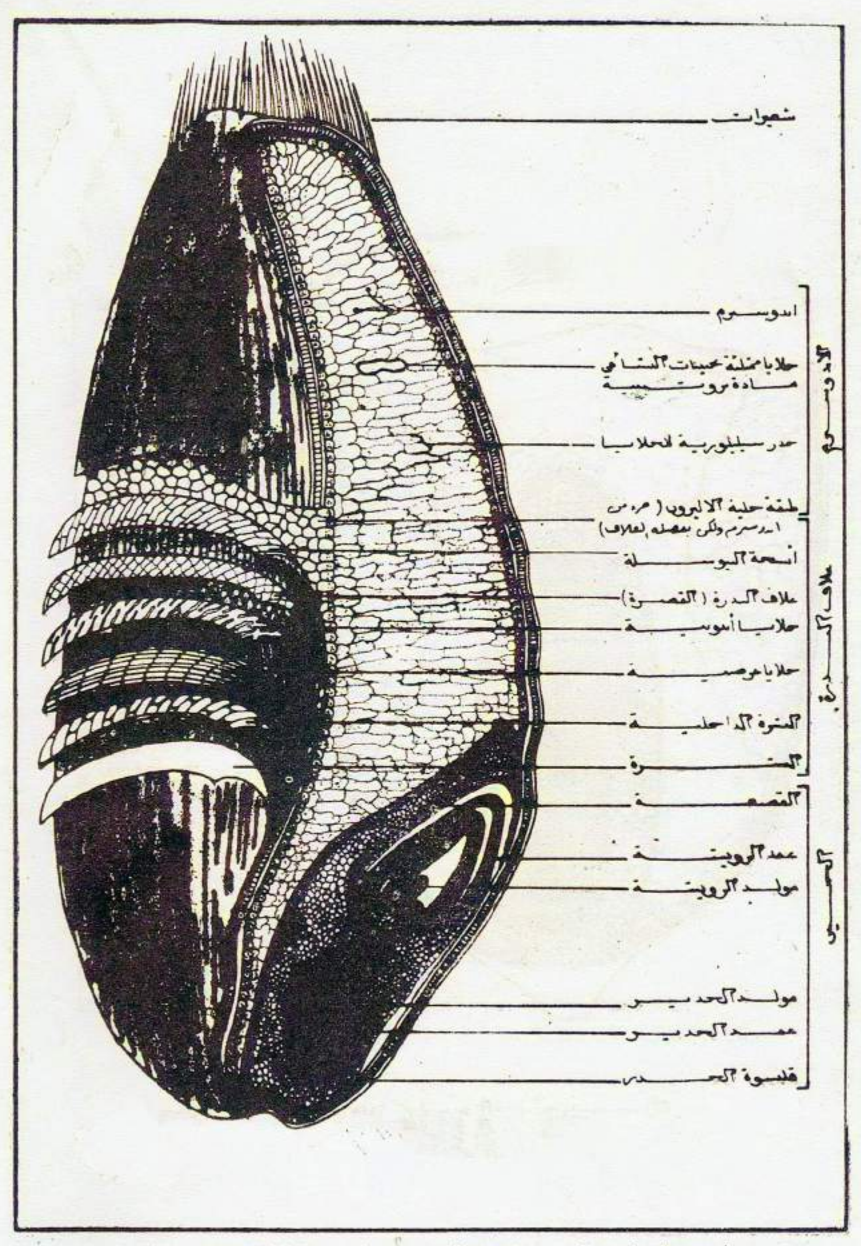
النسبة المئوية لا جزاء البذرة ــ في بعض محاصيل الحبوب.

الحبــــــوب	غلاف الحبـــة						الجرثومة		
				الاليرون	اندوسبرم				
	القشرة+	القصرة			نشوى	الجنين		القصعة
الحنطة المصرية	ــــ	٧,٤		٦,٧	٨٤,١	١,٣		١,٥
الشيلــــــم	ــــ		١٠		٨٦,٥	١,٨		١,٧
حبة الشعير الكاملة	١٣	٢,٩		٤,٨	٧٦,٢	١,٧		١,٣
حبة الشوفان الكاملة	٢٥		٩		٦٣,٠	١,٢		١,٦
حبة الرز الكاملة	٢٠		٤,٨		٧٣,٠		٢,٢	
الذرة الصفراء الحلوة	ــــ	٥,١		٣,٣	٧٦,٤	٢,٠		١٣,٢
الذرة البيضاء	ــــ		٧,٩		٨٢,٣		٩,٨	

عن (Kent, 1975) والاشكال(٢ . ٣ . ٤ . ٥)تبين مقاطع طولية لبعض البذور



شكل (٢) مقطع طولي لبذرة الذرة الصفراء



شكل (٣) مقطع طولي لبذرة الحنطة

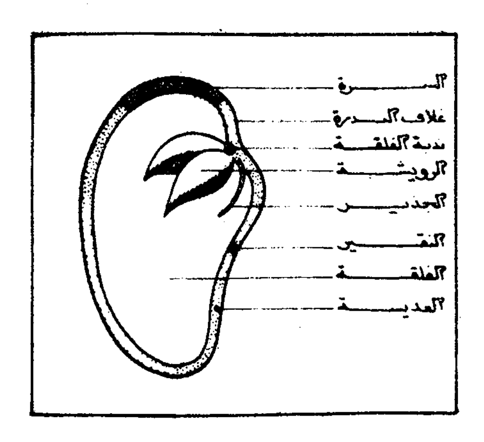
٣ – التركيب الكيمياوي للبذور Chemical Composition of Seeds

يمكن الاستدلال على معرفة المواد الغذائية للبذور من خلال معاملتها ببعض المركبات الكيمياوية وملاحظة الصبغات المتكونة منها مما يسهل تمييز بعضها عن بعض .فمساحيق البذور النشوية تتلون بلون أزرق مع صبغة اليود في حين أن البذور الزيتية والبروتينية لا تعطي اللون الازرق ،وكذلك استخدام صبغة الفينول بتركيز ١٪ لتمييز أصناف مختلفة من الحنطة بسبب اعطائها درجات مختلفة من اللون البني مع بروتين الأصناف المختلفة.

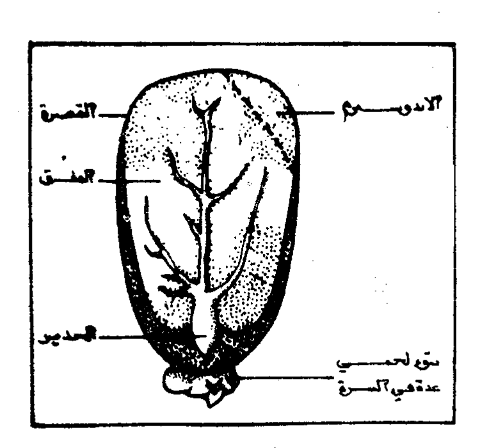
وتحتوي معظم البذور على مواد غذائية مخزونة .لدرجة انها تؤلف في بعض الاحوال ٨٥ – ٩٠٪من وزن البذرة . وحتى في البذور الصغيرة مثل الخس *Lactuca sativa* التي وزنها عدة ملغرامات فقط . ومخزونها يمون الجنين عند نموه لفترة لا تتعدى أياماً معدودة .في حين يصل وزن بذور الباقلاء الكبيرة الى ١.٥ غم فيكفي مخزونها عدة أسابيع .

وتخزن المواد الغذائية في ذوات الفلقتين في الفلق وفي اندوسبرم النجيليات ونادراً في البريسبرم (Perisperm) .

وتختلف البذور في محتوياتها عن المواد المخزونة . فقد تخزن خارج الجنين أو في الجنين نفسه .وتتمثل المكونات الكيمياوية بالكربوهيدرات والبروتينات والدهون والزيوت والفيتامينات والاصباغ وعناصر غذائية وأنزيمات وماء .وقد وضح الجدولان (٤،٥) الاختلافات في التركيب الكيمياوي لبعض بذور المحاصيل المهمة .



شكل (٤) مقطع طولي لبذرة الباقلاء



شكل (٥) مقطع طولي لبذرة الخروع

جدول (٤)

التركيب الكيمياوي لبعض الحبوب على أساس الوزن الجاف

الحبوب	٪ البروتين $N \times ٦.٢٥$	٪ الدهون	٪ كربوهيدرات ذائبة	٪ الياف خام	٪ مواد معدنية	مصدر البيانات
الحنطة الأنكليزية	١٠.٥	٢.٦	٧٨.٦	٢.٥	١.٨	Mc Cance et al, 1945
ذرة صفراء حلوة	١٢.١	٩.١	٧٤.٥	٢.٢	٢.٠	Fan et al 1963
ذرة بيضاء	١٢.٤	٣.٦	٧٩.٧	٢.٧	١.٧	Hubbard et al, 1950
الشعير	١١.٨	١.٨	٧٨.١	٥.٣	٣.١	Watson, 1953
الرز الخام (الشلب)	٩.١	٢.٢	٧١.٢	١٠.٢	٧.٢	Juliano et al, 1964
حبة الشوفان الكاملة	١١.٦	٥.٢	٦٩.٨	١٠.٤	٢.٩	Original data
الشيلم	١٣.٨	١.٤	٧٩.٧	٢.٦	٢.٢	Schopmeyer, 1962

قدرت نسبة البروتين في الحنطة والشيلم على أساس ($N \times ٥.٧$) .

قدرت نسبة البروتين في الرز على أساس ($N \times ٥.٩٥$) .

عن (*Kent, 1975*)

جدول (٥)

النسب المئوية للمكونات الكيمياوية لبعض البذور المهمة اقتصادياً على اساس الوزن الرطب (تجفيف هوائي)للبذور :

الانواع	العائلة	طبيعة انسجة الخزن	% للمكونات		
			كربوهيدرات	بروتينات	دهون
الذرةالصفراء	النجيلية	الاندوسبرم	٥١ — ٧٤	١٠	٥
الحنطة	النجيلية	الاندوسبرم	٦٠ — ٧٥	١٣	٢
فستق‌الحقل	البقولية	الفلق	١٢ — ٣٣	٢٠ — ٣٠	٤٠ — ٥٠
فول‌الصويا	البقوليه	الفلق	١٤	٣٧	١٧
الخروع	السوسبية	الاندوسبرم	صفر	١٨	٦٤
عبادالشمس	المركبة	الفلق	٢	٢٥	٤٥ — ٥٠

من (Street and Opik, 1976,).

وأهم المكونات الكيمياوية : —

١ — الماء (Water)— يوجد الماء في البذور أما بصورة ماءحر (Free water) أو ماء مدمص (Adsorped Water) أو ماء مرتبط بالتركيب الكيمياوي (Water of Consitution) . فالماء الحر موجود على هيئة أغلفة حول الحبيبات، ولكن ازالة الماء الكيمياوي يغير من التركيب الكيمياوي للبذور ويحتاج إلى قوة كبيرة لنزعه وفي تقديرات الرطوبة ينزع الماء الحر عادة وجزء من الماء المدمص.

٢ — الكربوهيدرات (Carbohydrates) — وتشكل مايقارب ٨٣٪ من المادة الجافة الكلية لمعظم بذور الحبوب كالحنطة والشعير والشيلم والذرة الصفراء والبيضاء والرز في بذور الشوفان تبلغ ٧٩٪. ويوجد على شكل نشا

موجود أساسا في الاندوسبرم. ويتركب النشا من حبيبات مختلفة الشكل والحجم والقطر مابين ۰,۰۰۲ – ۰,۱۲ مليميتر وتتكون من وحدات متكررة بشكل سلاسل من سكر الكلوكوز (Glucose Polymers) ، ترتبط هذه الوحدات مع بعضها بروابط (∝1–4Linkage) في الأميلوز (Amylose) الذي يشكل حوالي ٢٣٪ من وزن النشا ويتكون الاميلوز من سلاسل طويلة ومستقيمة من وحدات الكلوكوز، مرتبطة مع بعضهابروابط (∝1–4 glucosidic Linkage) ويحتوي على ٣٠٠ – ٤٠٠ وحدة كلوكوز، والوزن الجزيئي له صغير نسبياً . ويشكل الاميلوبكتين (Amylopectin) المتبقي من النشا والوزن الجزيئي للاميلوبكتين كبير لأنه يتكون من سلسلة قصيرة من عدة ألاف من وحدات الكلوكوز بروابط (∝1–4) وتتفرع كثيراً بروابط ∝1–3و ∝1–6 . ويسمى النشا الذي يحتوي على اميلوز واميلوبكتين بالنشا العادي (Native or Common Starch) وهو موجود بالحنطة والذرة النشوية الصفراء والرز غير الجلوتيني .أما النشا الذي يحتوي على اميلوبكتين فقط دون الاميلوز فيعرف بالنشا الشمعي (Waxy Starch) كما في بذور الذرة الصفراء الشمعية (Waxy Corn) كذلك الرز الجلوتيني (Gelotenous Rice) .

ويعطي الاميلوز لون أزرق غامق مع اليود . في حين يعطي الاميلوبكتين لون أحمر، ويتحلل الاميلوز بكامله بفعل انزيم بيتا اميليز (B–Amylase) إلى سكر مالتوز. في حين يتحلل ٥٠ – ٦٠٪ من الاميلوبكتين إلى سكر مالتوز .وينفرد الاميلوز بقابليته للبلورة وترسيبه بالكحول.

وفيما يلي التركيب الكيمياوي للاميلوز والاميلوبكتين .

التركيب الكيمياوي للاميلوز

التركيب الكيمياوي للاميلوبكتين

يتصف النشا بعدم ذوبانه بالماء البارد ولكنه عند التسخين مع الماءفانه يمتص الماء وينتفخ وتعرف العملية بالجلتنة (Gelatinization)وهذه مهمة في صناعة الخبز .

السكريات (Sugars) — وتبلغ نسبتها في بذور الحنطة حوالي ٢.٥٪ وتشمل السكروز وفركتوز وكلوكوز وسكريات متعددة وتوجد الدكسترينات وهي مركبات وسطية بين النشا والسكر— وللسكريات أهمية كبيرة خصوصاً في عملية انتاج المولت ((منتشة) (Malt) .

السيليلوز — (Cellulose) — واسع الانتشار في الطبيعة ويوجد بعدة أشكال تختلف في خواصها الطبيعية ويوجد شكلان منها في الحنطة . السليلوز القوى — وهو يشبه سليلوز الخشب ويشكل الجزء الرئيس للاغلفة والاغطية الخارجية للبذرة .

وسليلوز أقل قوة ويشكل جدر الخلايا البرنكيمية في الاندوسبرم . والسليلوز هو نشا ولكنه يختلف عنه كونه لايهضم بسهولة لتكونه أساسا من الألياف الخام ، ومن وحدات كلوكوز مرتبطة مع بعضها بروابط بيتا (B–Linkage) الأكثر ثباتا من روابط الفا في النشا .

الهيميسليلوز (Hemicellulose) — سكر عديد لايذوب بالماء ويوجد أساساً في أغلفه البذور ويتحلل مائيا إلى مركب البنتوزانس(Pentosans) وحامض اليورونيك (Uronic acid) ، والمركب الأول شره لامتصاص الماء وهذا يفسر ارتفاع نسبة امتصاص الطحين للماء في الأستخلاصات العالية منه .

٣ – **البروتينات** (Proteins)– تتكون البروتينات من سلسلة من الاحماض الأمينية (Amino acids) تتحد مع بعضها بواسطة روابط ببتيدية (Peptides bonds) من مجموعة الكربوكسيل (Carboxyl group) من حامض أميني مع مجموعة الأمين (Amine group) من الحامض الأميني الآخر وتعرف في البذور ١٨ حامض أميني ونسبتها وترتيبها هي التي تحدد نوع البروتين المتكون ، والسلاسل الببتيدية الرئيسة تتحدد مع بعضها أما بواسطة روابط كبريتية أوهيدروجينية مكونة بروتين ذو تركيب جزيئي عالٍ وهذه السلاسل الببتيدية أما أن تكون حلزونية أو كروية أو باشكال أخرى.

وتوجد البروتينات بتركيزات عالية في الجنين والقصعة (Scutellum) وهي الطبقة المحيطة بالجنين في ذوات الفلقة الواحدة وتوجد في طبقة الاليرون وفي الاندوسبرم ويزيد تركيزها من الداخل الى الخارج .

ويتركب البروتينات تقريباً من المكونات التالية :

المكونات	النسبة المئوية ٪
الكربون	٥٠ — ٥٥
الهيدروجين	٦,٥ — ٧,٥
النتروجين	١٥ — ١٩
الأوكسجين	٢٢ — ٢٧
الكبريت	٠ — ٣,٥

واحياناً يحتوي على فسفور ويسمى بروتين فسفوري (Phosphoprotein).

عن (*Kent and Amos, 1967*)

أنواع البروتينات في بذور الحبوب (*Cereals Grain*)

يتراوح محتوي الحبوب من البروتين ما بين ٦ — ٢٠ ٪ وتعتمد على الصنف والعوامل البيئية خلال مراحل النمو ، وكمية سقوط الأمطار ، فغزارتها خلال فترة تكوين البذور تسبب قلة في محتوى الحبوب للبروتين ، ويؤدي الجو الجاف خلال تلك الفترة الى زيادة نسبة البروتين ، وتعتمد أيضاً على نتروجين التربة والتسميد النتروجيني كالرش باليوريا عند تكوين البذور ، ويجب أن يحتوي طحين الخبز على الأقل على ١٢٪ بروتين ، ويفتقر بروتين الحنطة الى بعض الاحماض الامينية الضرورية لتغذية الانسان والحيوان ، ويعتبر الحامض الاميني اللايسين (Lysine) أهم حامض أميني في صناعة الخبز ويجب مراعاة زيادته في برامج التربية ، ومن المعروف أن الحبوب الحاوية على نفس الكمية أو النسبة من البروتين تنتج طحيناً يختلف في جودته لصناعة الخبز وهذه ترجع الى نوعية البروتين وعلى الصنف كما أن للحرارة العالية والرطوبة النسبية المنخفضة خلال مرحلة نضج الحبوب بالحقل أثر كبير على نوعية بروتين الحبوب . ، وقد قسم **Osborne, 1907** بروتينات الحنطة حسب درجة ذوبانها وخواصها الى خمسة أنواع كما هو موضح في الجـــدول (٦) .

جدول (٦)
يوضح انواع بروتينات الحنطة

نوع البروتين	٪من البروتين الكلي	٪ من الحبة	الاستخلاص
الالبومين	٢,٥	٠,٣	محاليل املاح مخففة
الكلوبيولين	٥,٠	٠,٦ — ٠,٧	
البروتيوز	٢,٥	٠,٣	الماء
البرولامين (كلايادين)	٤٠ — ٥٠	٤	كحول ٧٠٪
الكلوتيلين (كلوتينين)	٤٠ — ٥٠	٤	قواعدواحماض مخففة

ويسمى الالبومين والكلوبيولين بالبروتين الذائب وترجع اليهما خواص عمليات صناعة الخبز. وأما الجزء الذى يذوب بالكحول فهو الكلايادين ذو الوزن الجزيئي مابين ٤٢٠٠٠ — ٤٧٠٠٠ (Jones et al, 1961) في حين وجد Nielsen et al, 1962 أن الكلوتينين يتكون من وحدات وزنها الجزيئي ٢٠٠٠٠ والمرتبطة ببعضها بواسطة روابط ثنائية الكبريت إلى وحدات كبيرة تزيد وزنها الجزيئي مجتمعة عن الملايين وهو لايذوب بالكحول.

ويكّون الكلوتينين والكلايادين مع الماء والملح الشبكة الكلوتينية (العرق) (Gluten Matrix) . أما بالبروتيوز فأقل أهمية ويذوب جزء منه بالكحول ، وتوجد بروتينات مركبة مثل كلوكوبروتين ينتج من اتحاد البروتين مع بعض المواد الكربوهيدراتية والنيكلوبروتين ، بروتينات متحدة مع بعض الاحماض النووية وذات وزن جزيئي عالٍ .

وتتوقف خاصية صناعة الخبز على جودة الكلوتين ، فكلوتين الحنطة له مطاطية ومقاومة للمطاطية فيمكن العجينة من الاحتفاظ بضغط غاز ثاني أوكسيد الكربون الناتج من تخمرها وهي تعطي القوام الاسفنجي للخبز ، ويمكن الحصول عليه بغسل عجينة تحت تيار ماء جارٍ وبعد أن يزال منه

النشا يبقى الكلوتين الرطب وتتكون من : الماء ٦٥٪ ، والنشا ٥ — ١٥٪ والدهون ٥ — ١٠٪ والمادة الجافة تحوى على بروتين بمقدار ٧٥ — ٨٠٪ وفي حالة الغسل التام يمكن أن تصل نسبة البروتين في الشبكة الكلوتينية ٨٥ — ٩٠٪ .

وكان 1728 و Beccari أول من اكتشف الكلوتين وتمكن من عزله ونشر في عام ١٧٤٥ وكتب Einhof, 1805 عن وجود بروتين قابل للذوبان بالكحول في الطحين ، واعتقد 1820 و Taddei إنه يتكون من مادتين وسمى المكون الذائب بالكحول بالكلايادين ، ثم تلتها دراسة 1907 و Osborne السابقة الذكر لتحديد طبيعة الكلوتين بشكل دقيق.

والبروتينات الموجودة في الرز هي أساسا الكلوتينين ، وأما البرولامين فلا يوجد ضمن بروتينات الرز ، أما بروتين الشعير المسماة بالهوردئين (Hordein) فليس له مطاطية ولا مقاومة للمطاطية ولهذا فهو لايستخدم بصناعة الخبز ، ويحتوي على نسبة بسيطة من الالبومين والبرولامين . والكلوتينين ويلاحظ أن نسبة الكلوتينين إلى البرولامين ١:١ تقريباً . وتسمى بروتين الذرة الصفراء بالزيين (Zein) وهي تحتوى على نوعين من البروتينات: البرولامين بنسبة ٤٠٪ و الكلوتينين بنسبة ٤٠٪ من البروتين الكلي للبذرة .

٤ — **الدهون والزيوت** (Fats and Oils) — وتتركب من كليسريدات الاحماض الدهنية (Glycerides of fatty acids) والفوسفولبيدات Phospholipids — وقد تكون الاحماض الدهنية مشبعة مثل مرستك (Myristic) وبالمتك (Palmatic) وستيرك (Stearic) أو تكون غير مشبعة وتزيد غير المشبعة في استخلاصات الطحين العالية والحاوية على بعض اجزاء الجنين ولها أهمية خاصة في تصنيع الطحين حيث أنه قابل للفساد والتزنخ (Rancidity) بسرعة بسبب وجود الاحماض الدهنية غير المشبعة مثل بالماتوليك (Palmetoleic) وأوليك (Oleic) ولنوليك (Linoleic) ولينولنك (Linoleinic) ولها فعل آخر محسن حيث تعمل على تجميع

اجزاء البروتين ويتحسن صفات الطحين الضعيف اذا اضيف له أحد الاحماض وعادة يضاف حامض أوليك (Oleic) بنسبة ٢. ٠ ولكن زيادته تضعف مطاطية الشبكة الكلوتينية وكذلك الحال في الطحين المخزون لمدة طويلة :

وتكون الدهون إما : (آ) احادية الكليسريد (Monoglyceride) وتذوب بالماء وتكون مستحلبة.

أو (ب) ثنائية الكليسريد (Di-glyceride) وتكون مستحلباً أيضاً.

أو (ج) ثلاثية (Triglyceride) وتذوب في الكحول ولاتذوب بالماء.

ومن الفوسفوليبيدات الموجودة بالحبوب الفايتين (Phyitn)بنسبة تتراوح بين ٣,٠ — ٧٥, ٠ وفي جنين حبة الحنطة تصل نسبته ٥٥, ١٪ ووجود نسبة منه في العجين يحسن من صفاته حيث يعمل على تجانس العجين ولكن زيادته تسبب فقر الدم ولين العظام بسبب اتحاده مع الحديد والمغنسيوم والكالسيوم فيتكون مركب غير ذائب في العصارات الهضمية ، ولوحظ أن وجود أنزيم الفايتيز (Phytase) يحلله مائياً . ولذلك ينصح باضافة كربونات الكالسيوم عند استخدام الطحين الناتج من الاستخلاصات العالية .

ويحدث بالدهون نوعين من التلف :

آ — التحلل المائي (Hydrolysis) بفعل نشاط انزيمات اللابيز (Lipases).

ب — التزنخ بالاكسدة (Oxidation) ويحدث بفعل انزيم اللايبواوكسديز (Lipoxidase) .

كما قد يحدث بفعل انزيمي بوجود الأوكسجين .

وينتج عن تحلل الدهون الكليسرول (Glycerol) وأحماض دهنية حرة (Free fatty acids) واذا وجدت بكميات كبيرة في الحبوب التالفة فتسبب فيها رائحة غير مقبولة ، في حين أن ناتج عملية الأكسدة تسبب رائحة غير مقبولة مع طعم لاذع وحامضي .

٥ — **الفيتامينات** (Vitamins) توجد أساسا في صورة مجموعة فيتامين B المعقد (B-Complex) وتختلف المحاصيل في احتوائها على الفيتامينات

فنسبة فيتامين (E) في الحنطة تبلغ ٢٥ ملغم لكل ١٠٠ غرام وتركيزه عالٍ خاصة في الجنين ، ولا تحتوى الحبوب على فيتامين (A) ولكن توجد مادة الكاروتين Caroten والزانثوفيل xanthophyl اللتان تولدان فيتامين (A) وبذلك تسميان مولدفيتامين (Provitamin A) ؛ وبذور الذرة الصفراء غنية بـ(B-caroten) حيث تبلغ نسبته بين ٢ — ٩ ملغم لكل ١٠٠ غرام بذور .

ويتركز وجود فيتامين (B) في طبقة القصعة (Scutellum) في حين يوجد حامض نيكوتنك (Nicotonic acid) في طبقة الاليرون ، وفيتامين (B_2) وحامص بانتوثوك (Pantothoic acid) موزعة في أجزاء الحبة المختلفة ويتوزع فيتامين (B_6) على طبقة الاليرون .

٦ — **الصبغات** (Pigments)

٧ — **المعادن (الرماد)** (Minerals, Ash) إن ٩٥٪ من المكونات المعدنية تتكون من فوسفات وكبريتات البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم ونسبة المكونات المعدنية ١,٢ — ٢,٤ ٪ في الحنطة على أساس الوزن الجاف ، وتعتمد نسبة الرماد على الصنف والظروف البيئية والتسميد، ويبلغ محتوى الرماد بالحنطة ١,٤—٢٪ على اساس رطوبة ١٤٪ ويتناسب المحتوى المعدني عكسياً مع نوعية البذور ، وتزيد نسبة الرماد في الأغلفة وطبقة الاليرون عن الاجزاء الأخرى وبذلك فالاستخلاصات العالية تتشرب الماء بنسبة أكثر، وتختلف نسبة وجود الصوديوم والكبريت من محصول لآخر ، تتراوح نسبة وجود المعادن الصغرى : الحديد والزنك (الخارصين) والمنغنيز ١ - ٥ ملغم / ١٠٠ غم ، ونسبة النحاس ٠,٥ ملغرام / ١٠٠ غرام وتوجد عناصر أخرى ضئيلة جدا .

٨— **الانزيمات** (Enzymes) — مركبات عضوية من أصل بروتيني وذات أهمية كبيرة بسبب نشاطها وقت تكوين البذور وعند الانبات ، فتقوم بتحويل المواد الغذائية ذات الوزن الجزيئي الصغير إلى مواد ذات وزن جزيئي

كبير وتخزينها في الأندوسبرم عند تكوين البذور وتعمل العكس في اثناء انبات البذور وتشترك انزيمات الأكسدة في عملية التنفس وتمد البذرة النامية بالطاقة اللازمة للفعاليات الحيوية التي تقوم بها :

وتتركز الأنزيمات في طبقة القصعة (Scutellum) والجنين . ومن أهم الانزيمات الموجودة في الحنطة هي الدياستاتيك(Diastatic) وتكون على نوعين : الفاوبيتا اميليز (B–A mylases و∝) حيث تعمل على تحطيم النشا وتحويله إلى سكريات وخاصة المالتوز .

ويجب ملاحظة أن هذه المركبات الكيمياوية يختلف تركيزها باختلاف انسجة واعضاء البذرة ، وتكون عرضة للتغير بسبب المعاملات الميكانيكية التي قد تفصل وتزال من المنتوجات أو تحتوي البذرة على اجزاء غير كاملة. أو التغيرات الناتجة من خزن البذور أو تغيير توزيع الفيتامينات عند معاملة الرز بالبخار .

الفصل الثاني

انتاج واكثار التقاوى

ـ التقاوي ـ

التقاوى هي الجزء أو الاجزاء النباتية التي تستخدم في الزراعة والأكثار لانتاج الحاصلات الزراعية عامة، سواء كانت هذه الاجزاء بذورا أوثمارا أوعقلا أو درناتا أو أبصالا أو أقلاما. فالبذور هي ثمار قد تحتوي على بذرة واحدة كما في الرز والحنطة والشعير أوتحتوي على أكثر من بذرة واحدة كما في البنجر السكري.

أهمية التقاوى :

تقوم التقاوى بدور مهم في انتاج المحاصيل، وتتوقف كمية وجودة المحصول على صفات التقاوى، وهي تعكس صورة للمحصول الجديد حيث تمثل بداية تكوين الجيل الجديد. وأهم وظائف التقاوى هي :ـ

(١) الحماية والمحافظة على الحياة ـ تحمل البذور صورة التركيب الوراثي لتنقلها إلى الجيل القادم وتحميها بالقصرة السميكة وبكثير من الوسائل الأخرى من البرودة والجفاف والحرارة والرطوبة من فصل نموإلى آخر فهي امتداد لحياة النوع وتعاقب الاجيال.

(٢) تحسين المحاصيل ـ وذلك بتجميع العوامل الوراثية المؤدية الى زيادة كمية المحصول وجودته بالبذور أو بأحداث الطفرات بالاعضاء الخضرية أو بطريقة انتخاب المادة الوراثية .

(٣) تساعد على انتشار النباتات من مكان الى آخر لسهولة نقلها الى أي مكان على وجه الأرض .

(٤) مصدر تغذية الانسان والحيوان .

(٥) توفير المواد الخام لكثير من الصناعات .

التكثير بالتقاوى :

١ ـ تكثير خضري : يتم بالفسائل والخلفات والدرنات والعقل والاقلام و الابصال ويتميز الناتج بمشابهته الكاملة لنباتات الأم الاصلية واحتفاظه بكل الصفات الوراثية له وبذلك يكتسب الصنف ثباتا دائماً للصفات المعروفة عنه .

٢ ـ تكثير جنسي: ويتم بالبذور أو الثمار كالقمح والشعير والذرة وغيرها وأهم ما يلاحظ في هذا النوع من التكاثر هو احتمال حدوث تغير في صفات الاجيال اللاحقة عن الاباء بدرجات متفاوته في ارتفاع نسبتها او انخفاضها بمدى حدوث التلقيح الخلطى والانعزالات في التراكيب الوراثية نتيجة التلقيح الذاتي .

درجات التقاوى :

(١) تقاوى الاساس Foundation Seeds وتحتوي على الصفات الوراثية المميزة للصنف وعلى أعلى درجات النقاوة وهي مصدر لانتاج جميع درجات التقاوى المعتمدة الاخرى اما مباشرة أو عن طريق التقاوى المسجلة.

(٢) التقاوي المسجلة Registered Seeds وتنتج من تقاوى الأساس أو من تقاوى مسجلة أخرى وتحتوي على الصفات الوراثية للصنف ، وهي مصدر لانتاج التقاوى المعتمدة .

(٣) التقاوي المعتمدة Certified Seeds وتنتج من تقاوى الأساس أو من التقاوى المسجلة أو من تقاوى معتمدة أخرى ويجب أن تتوفر فيها الصفات الوراثية للصنف ودرجة خاصة من النقاوة.وتوزع التقاوى المعتمدة على المزارعين لانتاج المحصول .

ولا يقتصر الأمر على التربية واستيراد الأصناف المناسبة والملائمة والعمل على تحسينها بل يجب الحفاظ على هذه الأصناف من التدهور بعد خروجها من الأقسام الفنية وزراعتها على المدى الواسع .

انتاج صنف متفوق :

ان تربية الأصناف المحسنة لنباتات المحاصيل تتم . كقاعدة عامة ، من قبل الأخصائيين المتدربين والممارسين لطرق تربية النبات . ولهم دراية ومعرفة باحتياج منتج البذور والمستهلك . وبالرغم من أن المنتج يعمل في مجال موضوع مشكلة تربية النبات إلا أن الهدف الأساسي لمنتج البذور هو انتاج بذور ذات نوعية عالية من الأصناف وسلالات معروفة القيمة (Hayes *et al*, 1955) .

ان أية بذور جيدة لأي محصول حقلي يجب أن تنتج من صنف أو سلالة تكون نباتاتها متفوقة في الاتجاهات التالية :

(١) التأقلم للظروف البيئية السائدة .

(٢) نقاوة النوع .

(٣) القابلية الانتاجية العالية .

(٤) ذو صفات حقلية مرغوبة .

(٥) نوعية عالية لصفات معينة .

(٦) مقاوم للامراض والحشرات .

والبذور – لهذا الصنف المؤقلم يجب أن تكون متفوقة ومرغوبة في الصفات التالية :

(آ) قابلية عالية للانبات .

(ب) لون البذرة ووزن البذرة Seed index

(ج) عالية التجانس .

(د) خلوّها من الامراض المتنقلة بالبذور . Seed borne diseases

(هـ) خلوّها من بذور الاعشاب والبذور الخبيثة . Noxious weeds

(و) خلوها من الضرر والتلف Damage

(ز) خلوّها من بذور غريبة لأصناف أخرى off type ومحاصيل أخرى Impurities وهذه الصفات على العموم براعيها منتج البذور. ان الخطوة الأولى في انتاج البذور الجيدة هو انتخاب الصنف أو الأصناف التي تزرع.

انتخاب الصنف :

تسجل الأصناف المحسنة التي بنتجها المربي لدى الجهة أو المؤسسة الرسمية المختصة مع المعلومات التفصيلية عنها والتجارب التي اثبتت تفوقها وتتطلب ان تكون قد اجربت لمدة لاتقل عن ثلاثة مواسم بالمقارنة مع الأصناف السائدة في محطات التجارب الزراعية ويكون الصنف مؤهلا للتسجيل حينما يثبت تفوقه في صفة أو عدة صفات مهمة ومساوٍ في الصفات الأخرى بالمقارنة مع الأصناف السائدة .

الأكثار المبدئي لبذور الصنف الجديد : يتضمن الأكثار المبدئي المرتبتين الأوليتين : (آ) بذور المربى Breeder Seeds . (ب) بذور الأساس Foundation Seeds

وبالنسبة لنباتات المحاصيل ذات التلقيح الذاتي فليست هناك صعوبة للاكثار المبدئي Initial increase . بعد أن يوصى بصنف جديد أثر الدراسات والاختبارات المطلوبة تكثر بذور المربّي أو في بعض الحالات تنقّى Purified . ويمكن اجراء ذلك بسهولة بواسطة انتخاب السنابل أو النباتات وما تعقبها من مقارنة سلالات وضم السلالات المتجانسة مورفولوجياً لتجهيز البذور لأول أكثار شامل First bulk increase حيث تجمع ٥٠٠سنبلة أو رأس مثلا ونستبعد منها السنابل الغريبة وتضم الرؤوس والسنابل المتجانسة للاكثار .

الصفات النباتية التي تميز الاصناف :

تكون الصفات النباتية مؤشراً للمربي أو المفتش لاستبعاد النباتات الغريبة وضم المتجانسة والمتماثلة التي تعبرّ عن نقاوة الصنف (السعيدي ، ١٩٧٨) : —

١. أطوال النباتات .

٢. فترة حياتها ودرجة تبكيرها أو تأخرها في النضج .

٣. لون العقد على الساق .

٤. وجود الشعيرات أو عدمه على العقد الساقية أيضاً .

٥. صلابة الساق ولونها .

٦. الصفات المختلفة للأوراق ووجود الاذينات والشعيرات ولونها ولون الأوراق .

٧. مظهر السنابل والسنيبلات والقنابع وألوانها .

متابعة اكثار تقاوى الاصناف الجديدة والمحافظة عليها:

تمارس في كثير من الاحيان إكثار مبدئي للسلالات الممتازة Promising Varieties التي ستكون احداها بلا شك السلالة النهائية (الخشن وخضر ، ١٩٧١) وذلك قبل انتهاء الاختبار الأخير لهذه السلالات . وعندما يحين وقت أخذ القرار النهائي تكون قد تجمعت كميات لابأس بها من التقاوي النقية الصالحة للبدء بالاكثار على نطاق أوسع نسبيا .

وقبل البدء بتوزيع التقاوى من محطة التربية يأخذ الصنف الجديد اسما وهذا الاسم اما أن يكون رقماً أو كلمة بحسب النظام الذي تتبعه المؤسسة المعينه ، وبعد أن يسجل الصنف رسميا في سجلات محطة التربية تصدر عنه نشرة فنية تبين أوصافه ومميزاته الزراعية خصوصا من الجوانب التي جعلته متفوقا على الأصناف القديمة .

مؤسسات انتاج الاصناف: - إكثارها والمحافظة على نقاوتها :

(أ) مؤسسات تربية النبات - ويكون مربي النبات هو المسؤول فيها عن استنباط الصنف والاكثار المبدئي لكمية من تقاويه النقية جداً بصفة مستمرة وهذه الكمية التي ينتجها المربي من تقاوى الصنف تنقل الى أيد أخرى لاكثارها على نطاق تجاري واسع . وعليه فان مسؤولية النقاوة المبدئية للصنف تقع أساساعلى عاتق المربي الذيهو أقدر المعنيين على معرفة صفات الصنف ومميزاته .

(ب) مؤسسات اعتماد التقاوى للتوزيع :

إن مهمة هذا القطاع تكون في استلام تقاوى المربي واعطائها المنتج لتكثيرها للتوزيع التجاري وعلى هذا القطاع تقع مسؤولية الاشراف والرقابة على جميع خطوات انتاج التقاوي من أول زراعتها في الحقل وفي اثناء نموها ثم حصادها وغربلتها وتنظيفها ثم تعبئتها وعرضها للبيع في الاسواق وهذا الاشراف والرقابة يكون من الناحيتين الفنية والادارية . وبهذا فإن عمليات إكثار التقاوي قد صممت ليس لادامة النقاوة الوراثية فقط وانما لادامة مقاييس نوعية جيدة ونمو جيد لبذور تلك الأصناف (Soqhaire, 1965) .

ولذلك فإن هذا القطاع يقوم بسن القوانين واصدار القرارات المنظمة للعملية التي تضمن نقاوة الصنف باستمرار والاحتفاظ بمستوى عال لجودة التقاوى (الخشن وخضر ، ١٩٧١) .

(ج) وكالات الانتاج التجاري للتقاوى Commercial Seed Production

ويشمل هذا القطاع المزارعين المختصين بانتاج التقاوى عن طريق التعاقد وكذلك الشركات والهيئات الخاصة بتنظيف وغربلة التقاوى واعدادها وكذلك التجار وموزعي التقاوى على المزارعين . وهؤلاء يجب أن تتوفر فيهم الخبرة الفنية والامانة والاجهزة اللازمة لانتاج التقاوى على نطاق واسع . ومسؤولية هذا القطاع تنحصر في تنفيذ تعليمات قطاع اعتماد التقاوى والتعاون معه في بذل كل الجهود الفنية والادارية اللازمة لانتاج تقاوى نقية .

الرقابة على انتاج التقاوى :—

ان الرقابة على انتاج التقاوى ومسؤولية اعتمادها للزراعة والتوزيع تقوم بها عادة هيئات حكومية بحتة تتولى تشجيع الوعي ونشره لاستعمال التقاوى الجيدة للاصناف المحسنة كما أنها أيضاً تقوم بحماية المزارع من غش تجار التقاوى وموزعيها على المزارعين . وتختلف تفاصيل عمليات الرقابة أو المتابعة واعتماد التقاوى في الدول المختلفة ، ولكن هذه العمليات التي تقوم بها اجهزة اعتماد التقاوى في مختلف الدول تشترك في الصفات والمبادئ العامة الآتية . (الخشن وخضر . ١٩٧١) :—

(١) يجب أن تتوفر في منتجي التقاوى وشركات الاعداد والتنظيف والاتجار أو في الاشخاص أو الهيئات المهتمة بانتاج التقاوى الجيدة والرغبة في التعاون الصادق مع هيئات الرقابة والاعتماد حتى يكون الجميع أعضاء في أسرة أو مجموعة واحدة كبيرة ترعى انتاج التقاوى الجيدة للاصناف المحسنة من النباتات .

(٢) يرأس هذه المجموعة مجلس ادارة حكومي يشترك فيه الفنيون المختصون وممثلون عن المنتجين والشركات والتجار .

(٣) يكون لهذا المجلس سلطة قانونية لوضع المستويات المناسبة الخاصة بالاختبارات اللازمة لاعتماد التقاوى وكذلك اصدار القرارات والقوانين الخاصة بتداول التقاوى والاتجار فيها .

(٤) عن طريق هذا المجلس يتم العمل بالتعاون بين منتجي التقاوى من المزارعين والقائمين بالابحاث وتحسين الأصناف من رجال تربية النباتات والمختصين والفنيين في الارشاد الزراعي وكذلك رجال الجهازين الإداري والفني المشرفين على عمليات التداول والاتجار والتوزيع .

ان الغرض الاساسي من عمليات التقاوى (كما هو موضح في دستور الجمعية العالمية) هو المحافظة على وجود مصدر دائم للتقاوى يكون في متناول

جمهور المزارعين على أن تبقى هذه التقاوى عن طريق الاعتماد متمتعة بصفات جودة عالية كما تكون ناتجة من إكثار أصناف ممتازة من المحاصيل يراعى في اثناء زراعتها وتوزيعها الاحتفاظ بكيانها الوراثي ونقاوتها على مستوى عال بصفة مستمرة .

طريقة المحافظة على الصنف النقي :

١ ـ استمرار المربى في انتاج تقاوي نقية ١٠٠٪ كل عام بالقدر الذي يجعله يصل بعد أربعة مواسم إلى تغطية طلبات المزارعين من التقاوى المعتمدة.

٢ ـ اجراء عمليات فحص التقاوى باستمرار في كل خطوة لمعرفة ما اذا كانت تتمتع بالمستوى المعين لكل صفه من صفات الجودة المطلوبة في التقاوى .

٣ ـ عدم استعمال الخطوة النهائية وهي التقاوى المعتمدة الا للزراعة إلتجارية للمحصول. وتسمح بعض الدول أحياناً بأخذ تقاوى من هذه الخطوة ولو لمدة عام واحد فقط اذا كانت كمية التقاوى المسجلة غير كافية لانتاج كمية التقاوى المعتمدة اللازمة للمزارعين .

٤ ـ ليس من المنتظر أن يحصل انخفاض محسوس في النقاوة الوراثية للصنف خلال الأربع سنوات التي تستغرقها خطوات الاكثار واذا تصادف وحصل تدهور أكثر من المنتظر لخطأ ما أو لاسباب طارئة فإن الضرر سوف يكون مؤقتاً وتنصب على موسم زراعي واحد فقط اذ أن هناك رافداً مستمراً للتقاوى النقية يبدأ من تقاوى المربى وينتهي بالتقاوى المعتمدة كل عام .

الاسس العامة لانتاج البذور :

يعتمد انتاج البذور على أساسين رئيسيين هما : تثبيت التركيب الوراثي والأسس الحقلية :

أولا : صيانة التركيب الوراثي – الحفاظ على النقاوه الوراثية (ممثلة النوع) للصنف ضرورة لابد منها للاحتفاظ بجودة البذور التي يمكن أن تتدهور بسبب العديد من العوامل في أثناء دورة الانتاج . ولغرض صيانة النقاوة الوراثية لا بد من التغلب بدرجة كبيرة على العوامل المختلفة المسؤوله عن التدهور الوراثي الذي يمكن حصر أهمها (Kadam,1942) بما يأتي :–

(١) التباين البيئي – تتسبب زراعة الاصناف ذات النقاوة الوراثية في بيئات متباينة من حيث التربة او المناخ أو الضوء في اختلاف نمو تلك الأصناف وبالتالي ظهور التباين البيئي مما يترتب عليه ضرورة زراعة تلك الأصناف في بيئات ملائمة لنموها للحفاظ على نقاوة تراكيبها الوراثية .

(٢) الخلط الميكانيكي – يشكل الخلط الميكانيكي أهم عامل لتدهور نقاوة الاصناف في اثناء انتاج البذور ويحدث في اثناء الزراعة عند استخدام الباذرة لزراعة أكثر من صنف أو من زراعة عدة أصناف مختلفة متقاربة أو متجاورة مع بعضها . كذلك يحدث الخلط بالحصاد والدراس باستعمال الحاصدات نفسها لاكثر من صنف او استخدام محلج واحد لعدة أصناف من القطن مثلاً. اضافة الى استعمال الاكياس والمخازن الملوثة ببذور أصناف أخرى .

ولأجل منع هذا النوع من الخلط ينصح باجراء تعشيب للحقل من الأصناف المغايره والعناية التامة بالبذور في اثناء الانتاج والتداول .

(٣) الطفرات الوراثية – تشكل الطفرات الوراثية عاملا ثانويا في تدهور الأصناف حيث أن اغلبية هذه الحالات هي طفرات صغيرة Minor Mutations يصعب تمييزها. وان أية ظاهرة للطفرات ذات الأثر الكبير يمكن أن تزال من لوح البذور النقية .

أما في المحاصيل التي تتكاثر خضريا فيمكن اتباع عملية دورية في تفتيش الحقل لتنقية الصنف ومنعه من التدهور بتاثير الطفرات .

(٤) التهجين الطبيعي — يظهر أثر التهجين الطبيعي في التدهور الوراثي للاصناف بين المحاصيل التي تتكاثر جنسيا وتتوقف درجة الخلط على نسبة حدوث التهجين الطبيعي . ويرجع التدهور في الأصناف والناجم عن التهجين الطبيعي الى الأسباب التالية :

آ— التهجين الطبيعي مع الأصناف غير المرغوبة .

ب — التهجين الطبيعي مع النباتات المريضة .

جـ — التهجين الطبيعي مع الأصناف الغريبه (Off type)

ففي المحاصيل الذاتية الأخصاب لا يعد التهجين الطبيعي مصدراً خطيراً لتلوث الأصناف وتدهورها ما لم يتميز الصنف بوجود حالة العقم الذكرى Male Sterile ومزروع بالقرب منه اصناف أخرى ، ومن جهة أخرى فالتهجين الطبيعي يشكل مصدراً رئيساً للتلوث الوراثي وتدهور الأصناف في النباتات الخلطية الأخصاب ، وطبقاً لما ذكره Bateman,1947 فإن درجة التلوث الوراثي في حقول الأكثار التي تعود إلى التلقيح الطبيعي تعتمد على العوامل التالية : —

آ— نظام تربية الأنواع .

ب — مسافات العزل .

جـ — حجم كتلة الصنف المزروع Varietal Mass

د — توفر عوامل التلقيح الخلطي .

فكلما زادت مسافات العزل بين الأصناف قلّ التلوث وبهذا فعزل حقول الأكثار يعد عاملا اساسياً في انتاج بذور المحاصيل الخلطية التلقيح بالرياح أو الحشرات. وتعتمد درجة التلوث على اتجاه الرياح السائدة وأعداد الحشرات ونشاطها بالاضافة إلى هذه فحجم كتلة الأصناف الناجم من سعة المساحات المزروعة بها مهم أيضاً في أحداث كمية التلوث .

(٥) التباين الجزئي الوراثي (الصغير) :
يظهر في خلال المراحل المتأخرة من الانتاج .

(٦) تأثير انتخابي للامراض — إن الانواع والاصناف الجديدة من المحاصيل تكون حساسة لسلالات جديدة من الأمراض والمتسببة بواسطة طفيليات اجبارية غير مثبتة في برامج التربية. وكذلك بالنسبة للنباتات التي تتكاثر خضرياً بواسطة السيقان (Stocks) حيث تتدهور بسرعة اذا أصيبت بالفايرس أو الفطريات أو البكتريا .

(٧) انعزال بعض الصفات الوراثية الاساسية للصنف في بذور التقاوى الهجينية الناتجة من اخصاب نباتات خلطية التلقيح كما هو الحال في الذرة الصفراء حيث تتجانس وراثياً افراد الجيل الأول فقط ثم تبدأ العوامل الوراثية بالانعزال في الاجيال التي تليه وبالتالي تتدهور نقاوة الصنف

وسائل صيانة التركيب الوراثي والمحافظة على نقاوة البذور :

تتطلب صيانة النقاوة في بذور التقاوى جملة من الاجراءات للاحتفاظ بمستوى عال من النقاوة الوراثية في اثناء انتاج البذور وقد لخص Horne and Hartman, 1953 جوانب اساسية بهذا الصدد كما حدد Kester, 1968 جوانب أخرى لحماية النقاوة الوراثية تضمنت :—

آ — استخدام البذور المحسنة فقط في تكثير البذور .

ب — تفتيش ومراقبة الحقول ومدى اهليتها لانتاج البذور قبل الزراعة.

ج — تفتيش وتحسين المحاصيل النامية خلال المراحل الحرجة من النمو لتحديد النقاوة الوراثية ونسب الخلط والأدغال والتأكد من خلوّها من الأدغال الخبيثة ومسببات أمراض البذور .

د — أخذ نماذج نظيفة والحفاظ عليها بهدف استعمالها للاكثار .

هـ - زراعة النماذج المحسنة للمقارنه .

أما المراحل المختلفة التي اقترحها Hartman and Kester,1968 لحفظ النقاوة الوراثية فقد تضمنت : -

١ - العزل المناسب لمنع التاوث بواسطة التهجين الطبيعي أو الخلط الميكانيكي. ولغرض الحصول على تقاوى نقية يكون عزل الأصناف عند زراعتها خطوة ضرورية لضمان عدم حدوث تلقيح خلطي بين الأصناف وبالتالي تدهور التقاوى ،وتتطلب الحماية الصحيحة عزلها زمنياً أو موقعياً . والعزل الزمني هو زراعة الأصناف في أوقات مختلفة أما العزل الموقعي فهو زراعة الأصناف المختلفة بعيداً بعضها عن بعض الى الحد الذي يؤمن عدم حدوث تلقيح خلطي بين الأصناف . وتختلف المحاصيل بالنسبة للمسافات التي تحتاجها لعزلها موقعياً كما هو موضح بالجدول (١) في أدناه وذلك بهدف تجنب حدوث تلقيح خلطي بين نباتا تها .

جدول (١)

يبين مسافات العزل المقترحة في الحقول المعدة لانتاج التقاوى

المحصول	مسافات العزل بالمتر	
	انتاج بذور أساس والمسجلة	لانتاج بذور معتمدة
رز /حنطة/شعير فول سوداني	١٠	٥
ذرة صفراء(مفتوحة التلقيح)	٣٠٠	٢٠٠
ذرة رفيعة (بيضاء)	١٠٠	٥٠
كتان	٢٠٠	١٥٠
باقلاء	١٠٠	٧٥
بازلاء / لوبيا / فاصوليا	٢٠٠	١٥٠

ويتوقف تحديد المسافة بين الأصناف على العوامل التالية : —

أ — **نوع المحصول** — يحدث الخلط بسبب التلقيح بين نباتات النوع الواحد Species ذات التلقيح الخلطي في حين يكون حدوث الخلط نادراً بين نباتات المحاصيل ذاتية التلقيح مثل الرز أو الشعير حتى اذا مازورعت قريبة من بعضها .

ب — **انتشار الحشرات** — تتخصص بعض الحشرات في تلقيح أزهار معينة ولايحدث التلقيح في حالة غياب الحشرة .وتعمل الحشرات التلقيح الخلطي وبزيادتها تزداد نسبة الخلط ومن أهم الحشرات المعروفة بهذا الصدد النحل الذي يقوم بنقل حبوب اللقاح في اثناء تنقله بين الأزهار لامتصاص الرحيق ويمكن أن يطير مسافة ٦ كم لجمع الرحيق . ويتوقف نشاط الحشرات على حرارة الجو وسرعة الرياح .

ج — **الرياح** — تؤثر اتجاه الرياح في وقت الأزهار على التلقيح الخلطي وتزداد نسبة الخلط في النباتات الهوائية التلقيح بازدياد سرعة الرياح اذ تتساقط حبوب اللقاح لنبات الذرة الصفراء مثلا في دائرة قطرها ١ — ٥ر٢م حين تكون الرياح ساكنة وتبتعدمسافة عدة مئات من الامتار اذا كانت سرعة الرياح شديدة .

د — **مصدات الرياح** — تنخفض نسبة التلقيح الخلطي اذا زرعت نباتات طويلة كمصدات للرياح حول الحقل .

هـ — **حالة الجو** — تؤثر العوامل في انتشار حبوب اللقاح فيساعد الجو الجاف المشمس على انتشار حبوب اللقاح في حين يؤخرها الجو البارد .

٢ — تعشيب حقول الأكثار من الادغال والحشائش قبل المرحلة التي تجعلها تلوث بذور المحاصيل .

٣ — الاختبار الدوري لنقاوة الأصناف الوراثية .

٤ – منع الانحراف الوراثي وذلك بزراعة المحاصيل في المناطق المؤقلمة فقط .

٥ – تصديق بذور المحاصيل لحماية النقاوة الوراثية والنوعية .

٦ – اتباع نظام الاجيال Adopting the Generation System الذي يوضح ميكانيكية حفظ النقاوة الوراثية وكيفية تثبيتها . ففي هذا النظام يتم انتاج البذور عبر أربعة اجيال فقط ابتداء من بذور المربى ثم بذور الأساس والبذور المسجلة فالبذور المصدقة . وقد تكون ثلاثة أجيال وذلك بانتاج البذور المصدقة من بذور الاساس .

وتتبع الطريقة التالية لحماية أو رقابة نقاوة البذور وراثياً : –

(آ) **السيطرة على مصدر البذور** – ضرورة استخدام البذور ضمن درجة معينة ومن مصدر موثوق لغرض تكثير بذور المحاصيل .وتوجد أربع درجات من البذور اقرتها واعترفت بها المنظمات الدولية والاقليمية والوطنية المختصة بانتاج البذور وحمايتها وهي :

آ – بذور المربى Breeder Seeds

ب – بذور الاساس Foundation Seeds

جـ – بذور مسجلة Registered Seeds

د – بذور مصدقة Certified Seeds

بذور المربى Breeder Seeds

وهي بذور او اجزاء خضرية تسيطر عليها مباشرة الهيئات المختصة وهي مصدر لانتاج بذور الأساس .

بذور الاساس Foundation Seeds :

وتعممها وتوزعها محطات تجارب زراعية،ويجب ان يشرف على انتاجها ممثلون عن المحطة وهي مصدر لانتاج البذور المصدقة إما مباشرة أو من خلال بذور مسجلة .

بذور مسجلة Registered Seeds :

هي نسل بذور الاساس أو مسجلة متداولة لحماية كافية للنقاوة وتزرع لانتاج بذور مصدقة .

بذور مصدقة Certified Seeds : هي نسل بذور الاساس أو مسجلة أو مصدقة لحماية النقاوة الوراثية ومحسنة ومصدقة من قبل وكالات التصديق .

ب ـ متطلبات صيانة وحفظ المحصول ـ وهذه يجب تثبيتها لمنع التلوث الناتج عن نباتات شاردة Volunteer .

Isolation

جـ ـ العزل ـ عزل بذور المحاصيل من مصادر التلوث يشكل اجراء ضروريا لانتاج البذور وحماية وصيانة نقاوتها الوراثية من التلوث الناتج عن التهجين الطبيعي للاصناف الاخرى النامية بالقرب منها ووجود النباتات الشاردة بحقول الأكثار أو الخلط الميكانيكي خلال الزراعة والحصاد والدراس والمعاملات والتداول أو التلوث الناتج عن أمراض البذور من الحقول المجاورة كل هذه المسببات للتلوث تجعل من الضروري حماية النقاوة الوراثية والنوعية الجيدة للبذور بالعزل . فالعزل يمنع التلوث بالتهجين الطبيعي الناجم عن الرياح أو الحشرات و كذلك التلوث بالامراض من الحقول المجاورة والجدول (١) يوضح المسافات اللازمة لعزل بذور الأساس والبذور المصدقة

د ـ التزكية Roguing ـ ان وجود نباتات دخلية وشاردة أومغايرة للصنف اوإنتشارها تشكل مصدراً للتلوث ،وبالرغم من أن نسبة هذه النباتات ضئيلة فان وجودها باستمرار يؤدي إلى تدهور النقاوة الوراثية للصنف، فازالة هذه النباتات تعني عملية التزكية Roguing . وهناك مصدران للشوارد هما: وجود عوامل وراثية متنحية Recessive genes في ظروف لم يتسّن لها الظهور في اثناء استنباط الصنف. وهذه العوامل الوراثية ربما تنشأ بالطفرات مما يترتب عليه عدم تجانس النباتات في تركيبها الوراثي.أما

المصدر الثاني للنباتات الشاردة فهو نباتات دخيله Volunteer تنشأ من بذور مزروعة عرضا أومن بذور ناتجة من المحصول السابق ولهذا السبب فيجب الاّ تزرع حقول انتاج البذور لصنف معروف بصنف ملوث ولعدد معروف من السنين.

ويجب أن تزكى الشوارد قبل أن يتم تلقيحها وتكون بذور أو يتمذلك تحت أشراف منتظم.

هـ — **تصديق البذور** — تحفظ النقاوة الوراثية لانتاج البذور التجارية عادة بنظام التصديق، وأهم فوائد تصديق البذور هو حفظ البذور والدرنات وتوفيرها والابصال والحشائش بقيمة زراعية عالية وتمثل حقيقة الصنف، ويتم تحقيق هذا الهدف باشراف أشخاص اكفاء وذوى خبره عالية لعمليات التصديق والتفتيش خلال مراحل ملائمة لنمو المحصول ويمارسون أيضا تفتيش البذور لتقرير ما اذا كانت بذور المحصول تقع ضمن النقاوة الوراثية والنوعية المطلوبتين وذلك بعد الحصاد حيث يتم سحب عينات لتحديدالنوعية. اضافة إلى ذلك فان عمليات التصديق تجرى على الحقل حيث تفحص البذور عما اذا كانت تصلح ان تكون بذور مصدقة أو لا .

و — **اختبارات النمو** — تختبر الأصناف النامية لانتاج البذور دوريا لتحديد نقاوتها الوراثية من خلال اختبارات النمو للتأكد من احتفاظها بشكلها الصحيح وفي حالات أخرى يكون من الضروري السيطرة على بعض الأمراض التي تصيب البذور.

متطلبات التصديق :

التصديق يعنى نظام السيطرة على نوعية البذور وتكثيرها وانتاجها ويشمل السيطرة على مايأتي : —

(١) اختيار أصل مادة التكثير لغرض ضمان تمثيلها للصنف والنقاوة .

(٢) التفتيش الحقلي – لتقدير نقاوة المحصول النامي بأخذ بيانات نقاوة الصنف واجراء العزل لمنع التهجين الطبيعي والخلط الميكانيكي والأمراض وظروف الحقل والتلوث بالادغال وغيرها من مسببات تدهور النقاوة .

(٣) الأشراف على العمليات الزراعية والتجاربة والحصاد وا لخزن والنقل .

(٤) تفتيش النماذج – لتقدير نوعية النبات بالفحوصات المختبربة والمتضمنة الانبات والمحتوى الرطوبي ونسبة الادغال والنقاوة.

(٥) تفتيش حجمي – لتقدير الكتلة ،لغرض اختبار التماثل الوراثي للنباتات المقارنة النموذج المفتش .

(٦) السيطرة على لوح الاختبار – تؤخذ نماذج من مصدر البذور والبذور المنتجة التي تزرع في الحقل وتوضع مع نماذج قياسية للصنف تحت الاختبار وبالمقارنة يمكن تحدبد درجة نقاوة الصنف وجودة البذور الناتجة .

– ادامة بذور النواة وبذور المربى –

تتطلب ادامة النقاوة الوراثية وجودة بذور النواة والمربى خطوات عملية يوجزها Agrawal, 1980 على النحو التالي:

بذور النواة :

تشكل بذور النواة الكمية الأصلية من البذور التي تم الحصول عليها من نبات واحد لصنف معين. وتتم تنقية وادامة ذلك الصنف من قبل المربي الأصلي أو باشرافه او اشراف مربى متخصص آخر لتجهيز بذور المربى المكوّنة لقاعدة إنتاج أخرى،كما أن جودة بذور النواة /المربي تحدد بشكل كبير نقاوة الصنف كبذور الأساس أو المسجلة أو المصدقة . فاذا لم تكن بذور النواة المربي بدرجة عالية من النقاوة والجودة فلايمكن اعتبار البذور المنتجة عنها بدرجة كافية من النقاوة الوراثية. وهذه .وخاصة في الأصناف خلطية التلقيح. قد تؤثر بشدة في اداء Performance الصنف .

وبهذا فمن الضروري جداً التأكيد في انتاج بذور النواة / المربي على الكيفية التي تعطي أعلى درجة من النقاوة الوراثية وكذلك ضمان ادامة نقاوة تلك البذور .

طرق ادامة بذور النواة / المربى في محاصيل ذات التلقيح الذاتي :

وبالرغم من أن أصناف انواع المحاصيل ذاتية التلقيح تكون عالية النقاوة فان الجوانب التطبيقية توضح وجود اختلافات وتغايرات وراثية تحصل لهذه المجموعة النباتية ذاتية التلقيح خلال دورة انتاج البذور وخاصة في الأصناف المستنبطة حديثا Newly released مما يتطلب معه ادامة نقاوة بذور هذه الأصناف.

ان طرق ادامة نقاوة بذور النواة/ المربي يمكن أن تقسم للسهولة إلى مجموعتين :

(١) ادامة الأصناف المستنبطة حديثا .

(٢) ادامة الأصناف المتوطدة (القائمة) Established .

ادامة بذور النواة للاصناف المنتجة حديثا أو قبيل انتاجها Pre – released لخص Harington, 1952 العمليات المطلوبة لادارة بذور النواة كما يأتي :

١ – تزرع بذور المربى Stock الناتجة من بذور النواة في أرض نظيفة خصبة لم تكن قد زرعت ببذور نفس المحصول في السنة السابقة، والمساحة المطلوبة لهذا الغرض ١,٢ هكتار (قرابة ٥ دونمات) و٣ هكتارات (١٢ دونما) في حالة الرز الشتال .

٢ – يعزل الحقل بطريقة سليمة وبالابعاد المقررة لكل محصول .

٣ – اتباع افضل العمليات الحقلية من البذار لغاية الحصاد .

٤ – تزرع في محطة التجارب التي استنبط فيها الصنف الجديد .

٥ – يجب أن يتم البذار بالكيفية والكمية التي تتيح أحسن استغلال لكمية البذور المحدودة وتسهل عملية التزكية Roguing وتكون المسافة بين الخطوط

كافية لاختبار النباتات في الخطوط من أي احتمال للخلط مع بذور صنف آخر .

٦ ـ تكون التزكية لكل النباتات غير المماثلة للصنف حيث تزال وتؤخذ بعيداً . والنباتات المستأصلة تكون قليلة اذا ما كانت عملية التنقية والادامة في الموسم السابق لبذور النواة قد تمت بصورة صحيحة وبعناية تامة .

وتتم التزكية Roguing قبل التزهير تحاشيا لتكوين حبوب اللقاح وتطايرها اذا اجريت بعد التزكية .

٧ ـ حصاد وتذرية بذور المربى Breeder Stock يجب أن يتم بمعدات نظيفة وخالية من بذور أي صنف آخر . وهذه النظافة يجب أن تشمل الأكياس والعبوات المستعملة . ودرجة النقاوة يجب الاّ تقل عن ٩٩,٩٪ . يكون الناتج من بعد هذا جاهزاً لتكثير بذور الأساس مع ابقاء جزء من البذور للاستمرار في ادامة بذور المربي .

التكثير الثاني لبذور المربى الاستمرار في ادامة Breeder Stock

يمكن أن تجري هذه سنويا من قبل المربي لتجهيز بذور أحتياط أصلية جديدة (Fresh Stock) للمتخصصين في تكثير بذور الأساس .

وهذه العملية يمكن أن تستمر حتى يصبح الصنف المستنبط الجديد على وشك الاستبدال بصنف مستنبط أحدث خلال سنتين أو ثلاث . وتزرع البذور في هذه العملية من انتاج السنة السابقة وتتم عليها نفس العمليات وتعامل بنفس الأساليب مارّة الذكر في تكثير بذور المربي .

اعادة نقاوة بذور المربى Breeder Stock

هناك بعض الأصناف التي تبقى نقية وراثيا خلال استمرارية انتاج بذور المربي من دون صعوبة في حين أن اصنافا اخرى تتكون فيها بذوراً مختلفة وراثياً off type خلال التلقيح والطفرات الوراثية وفي هذه الحالة تكون اعادة التنقية Repurification ضرورية .

وتتم عملية اعادة النقاوة بأخذ عينة Lot من ١٠٠ – ٢٠٠ نبات من حقل الأدامة المستمر ولبذور المربي (المرحلة السابقة) كنواة من بذور النباتات الفردية وتعامل النواة بنفس اسلوب النواة السابقة . ويفضل أن يقل عدد النباتات عن ٢٠٠ اذا لم تكن هناك حالة مستعجلة لاستبدال بذور الاحتياط Stock المتداولة من ذلك الصنف . والحالات المستعجلة تلك التي تنجم عن ظروف مناخية معاكسة أو آفات تسبب دماراً لبذور الصنف المتداول عند المزارعين .

ادامة بذور المربى للاصناف الراسخه Established Varieties

تتم الادامة بشكل فعّال باحدى الطرق الآتية :

آ– زراعة الصنف في حقل منعزل – تتم الأدامة بزراعة المحاصيل المحلية السائدة في الواح منعزلة مع اجراء تزكية وتنقية شديدة خلال مراحل النمو المختلفة للمحصول حيث يمكن ملاحظة صفات النبات في تلك المراحل.

وتعامل بذور المربي الراسخه بالكيفية نفسها التي تعامل بها بذور المربي للاصناف المستنبطة حديثاً .

ب– الانتخاب الجماعي Bulk Selection – يمكن ادامة النقاوة الوراثيه بشكل مرض بالانتخاب الجماعي .

وبهذه الطريقة ينتخب ٢٠٠ – ٥٠٠ نبتة ذات صفات مطابقة للاصل وتحصد فتدرس منفصلةتم تفحص بذور كل نبته وتحذف اذا ما ظهرت فيها أي اختلاف عن صفات البذور الاصلية للصنف . وتجمع البذور الاخرى، التي تكون متماثلة وتعد بذور المربي .

وتتم بقية العمليات بطريقة مشابهة للسابق Agrawal, 1980 والمدة الزمنية لاستمرار أية طريقة تعتمد على مدى قابلية الصنف للتدهور . وخلال عملية التنمية والتكثير يجب الا تتغير الصفات المهمة ذات القيمة الاقتصادية ولهذا يجب ادخال بذور المربي في تجارب الانتاج Yield Test

حفظ البذور المتبقية Carry Over : يجب أن يحفظ المربي كفاية من البذور كاجراء وقائي لفقد أو خسارة الصنف حينما يحدث فشل كامل لمرحلة تكثير بذور الاساس حيث يعمل على خزن جزء من البذور المستنبطة بالأصل تحت ظروف مثالية .

وعلى المسؤولين بهذا الصدد انتاج كمية كافية من بذور المربي في وقت واحد لمواجهة احتياجات انتاجين أو ثلاثة انتاجات من بذور الاساس .

ان انتاج بذور المربي عملية مكلفة الى جانب المجازفة من تلوث البذور ببذور أخرى خلال إعادة التكثير أو من خلال الفقد والخسارة بسبب ظروف غير طبيعية . ويمكن التقليل من خطر التلوث أو الفقد بحفظ جزء احتياطي Carry Over من بذور الاساس في ظروف مثالية لادامة الحيوية .

طرق ادامة بذور النواة /المربي للمحاصيل ذات التلقيح الخلطي :

ان ادامة نقاوة هذه النباتات اكثر تعقيداً من النباتات ذاتية التلقيح ذلك ان الطريقة الخاصة المقررة لادامة بذور الاباء تعتمد على طريقة تربية ذلك الصنف .

ادامة بذور النواة للاباء النقية (السلالات المنقاة) Inbred Lines :

بعد ان يكون الصنف الهجين قد اختبر بعناية وتأكدت الحاجة اليه والرغبة في تكثيره فان تكثير بذور الابوين النقيين Inbred Lines يجب أن يتم على النحو الآتي :—

١ — **التلقيح اليدوي Hand Pollination** — تتضمن طرق ادامة بذور النواة للابوين النقيين التلقيح الذاتي Self Pollination وتلقيح الاختين Sib Pollination . وعموماً تفضل الاختين من قبل بعض المربين لانها لاتقلل الغزارة Vigour بشكل كبير . وفي حالة ملاحظة بعض التغيير في سلوك التربية Breeding Behaviour فعندها تفضل طريقة التلقيح

الذاتي كوسيلة لتثبيت واستقرار لنقاوة وسلالات الابوين ويمكن كذلك اتباع تبادل التلقيح الذاتي Selfing ثم الأختين Sibbing في السنة التي تليها لادامة نقاوة الابوين . وتختبر البذور الناتجة والنباتات النامية منها من كافة الصفات ونستبعد أية بذور أو نباتات لاتكون صفاتها مماثلة أو مطابقة للمواصفات الاصلية . وتزرع البذور باتباع احدى الطريقتين : إما بذور كل سنبلة أوعرنوص في خط Ear–to–Row أوتجمع البذور الناتجة من التلقيح الذاتي أو الاختين وتزرع مجتمعة . وتفضل طريقة السنبلة أو العرنوص لكل خط ، حيث يمكن استبعاد أي خط بكامله حينما يلاحظ عليه اختلاف في صفات نباتاته أو بذوره عن الاخرى ، وتكون ملاحظة الاختلافات أسهل مما لو كانت البذور مجتمعة Bulk Planting

٢ – زراعة البذور الملقحة يدوياً :

تزرع في أرض نظيفة خصبة وغير مزروعة ببذور الصنف نفسه أو المحصول في السنة السابقة ، وهذا اجراء غير ضروري بالنسبة للذرة الصفراء. وتكون عملية الزراعة في المنطقة التي تستعمل البذور الهجين لتلك السلالات فيها .

٣– العزل : Isolation

تعد خطوة مهمة في هذه المرحلة وتختلف احتياجات العزل من محصول لآخر ،اذ أن مسافة العزل تعتمد على عدة عوامل مثل طبيعة المواد المطلوب عزلها، طبيعة التلوث التي تعزل من أجلها ،وكذلك اتجاه الرياح السائدة في المنطقة ،وهي في العادة تقرّر بالخبرة والممارسة بدلا من الاختبارات لتحديد ظروف العزل وهي عموما تتطلب العزل بحذر والدّقة في هذه المرحلة.

وتحتاج الزراعة إلى عناية كتلك التي تعطي لمحصول جيد باستثناء. اجراء العزل. والعناية الحقلية ستتيح المجال إلى الصفات الوراثية للسلالات بالظهور.

٤ – التزكية : Roguing

بالرغم من الجهود المبذولة لادامة النقاوة في سلالات الأباء بالتهجين باليد والعزل المتقن، فما زال من المحتمل عدم الحصول على الكمال بهذه الطرق وحدها حيث يتطلب أن تزكى الحقول المعزولة للسلالات المنقاه بعناية وتفحص وتختبر للتأكد من عدم وجود نباتات غريبة وقلعها قبل تكوين حبوب اللقاح وانتشارها . ومن السهولة تشخيص معظم النباتات الغريبة والتي تكون هجينة وذات نمو غزير ونشط قياساً إلى السلالات النقية Inbred Lines الناجمة عن التلقيح الذاتي ، وتزال النباتات الغريبة التي يصعب تشخيصها وخاصة في الزراعة المجتمعة Bulk Planting وهي التي تتطلب تدقيق وعناية في تفتيشها.

٥ – الحصاد / التجفيف / التقشير (الدراس) :

ان نواة بذور الأساس تحصد بعد نضجها فسلجيا مباشرة خاصةاذا توفرت امكانات التجفيف ومن المفضل حصاد خطوط سنبلة أو رأس في كل خطEar-to-Rowمنفصلة وتحزم وتوضع أمام كل سلالة . ثم تفحص بذور هذه الحزم من حيث مواصفاتها بالنسبة للاصل وتستبعد كل البذور الغريبة وغير المتماثلة مع البذور الأصل. واذا زادت نسبة البذور الغريبة عن ١٪ فيتطلب الأمر اعادة التلقيح باليد في السنة القادمة حينما تزرع بذور المرّبى.

وبعد تنقية البذور من اخرى غريبة تجمع Bulked وتجفف في أفران تجفيف تحت درجة حرارة لاتزيد على ١٠٩ ف. (٤٣م°) .

وبعد الجفاف تقشر Shelling بمكائن منظفة تماما لتحاشي الخلط الميكانيكي . وبعد التقشير تنظف وتعامل اذا تطلب الأمر بالكيمياويات ضد الأمراض والحشرات .وتخزن تحت ظروف مثالية وهذه تشكل مخزون بذور المربي Breeder Stock Seed .

ادامة بذور المربي للسلالات المنقاة Inbred Lines :

تزرع البذور المنتجة من بذور النواة في حقل منعزل ويجب توجيه عناية كافية للاحتياجات الحقلية المتضمنة اعداد الارض للعزل. إلى جانب التزكية Roguing ثم الحصاد والتجفيف والخزن والتقشير (الدراس للعرانيص) وذلك لضمان اعلى مايمكن من النقاوة الوراثية .كما أن العمليات الحقلية كالعزل والتزكية والحصاد مشابهة لما يجري في تكثير بذور النواة.

ادامة بذور النواة في السلالات غير المنقاة Non-Inbred Lines

يمكن ان يتم ذلك بواسطة:

التلقيح باليد : Hand Pollination

يجب أن يكون عدد النباتات التي تلقح لهذا التكثير كبيرة بما فيه الكفاية بحيث لايتبدل التركيب الوراثي للاصناف بتقريب القاعدة الوراثية وذلك بتلقيح الاخوات Sibbing لنباتات قليلة.

لايوجد عدد محدد يمكن اقتراحه لاجراء التلقيح اذ تعتمد على التركيب الوراثي للسلالة Line التي يجب ان تكون كبيرة بحيث يمكن ان ترتفع الى ٥٠٠ نبتة اذا أمكن ذلك عملياً .

أما العرانيص الملقحة بالاخوات Sibbing Ears فيجب اختبارها بعناية من حيث مواصفات البذور والرؤوس والامراض وعزل المختلفة منها.

وتجمع البذور المتبقية Bulked بعد الإختبار وتجف وتقشر وتنظف وتعامل كيمياويا ثم تخزن .

أما العمليات الحقلية بما فيها تلقيح الاخوات Sibbed لبذور النواة فمشابهة لما تجري في السلالات المنقاة Inbred Lines كما يجب أن نستأصل النباتات الغريبة بعناية من قبل خبراء بمواصفات الصنف . وتشكل البذور الناتجة مخزون أو احتياطي بذور المربي Breeder Stock Seed

ادامة بذور المربي للسلالات غير المنقاة Non Inbred Lines

تزرع بذور النواة للحصول على بذور المربي مع اعطاء عناية كافية لاعداد الارض والعزل والحصاد وأية عملية حقلية أخرى لضمان الحصول على نقاوة وراثية عالية، هذه العمليات بمجملها مشابهة لعمليات انتاج بذور النواة.

ادامة بذور الاصناف الراسخة (القائمة) Established Varieties

يمكن ادامة بذور المربي لاصناف المحاصيل ذات التلقيح الخلطي بواحدة من الطرق الاتية :

(أ) زراعة بذور المربي في موقع منعزل:

تختلف احتياجات العزل من محصول لآخر ، كما أن تزكية النباتات الغريبة يجب أن يكون دقيقاً بعناية خلال كافة مراحل النمو : النمو الخضري والأزهار لغاية النضج .وتكون العمليات الحقلية مشابهة لما مر سابقاً في انتاج بذور المربي .

ب ـ الانتخاب الجماعي:

ان بذور المربي في محاصيل التلقيح الخلطي غالباً ماتنقّى بالانتخاب الجماعي حيث يزرع المحصول معزولا وتستأصل النباتات الغريبة بالكيفية المارة الذكر في الطريقة السابقة، وفي مرحلة النضج تنتخب ٢٠٠٠ ـ ٢٥٠٠ نبتة ذات صفات مماثلـــة .

تحصد النباتات منفصلة وبعد فحصها بعناية تخلط بذورها وتجمع Bulked لتكون بذور المربي. وتكون العمليات الحقلية مشابهة لما مر سابقاً :

حجز بذور احتياطية :

تحاشياً لكل الاحتمالات السيئة من ظروف غير طبيعية وغيرها من الكوارث غير المتوقعة وكاجراء وقائي يتم انتاج بذور المربي بكميات كبيرة وحجز جزء منه لمواجهة الظروف المارة الذكر واستعمال تلك البذور بديلاً لها . وتبقى هذه البذور مدة سنة أو اكثر اذا ما احتاج الأمر لمواجهة تلك الظروف .

Field Inspection – التفتيش الحقلي

تفتيش الحقول المعدة لانتاج البذور : –

يجرى تفتيش الحقول المعدّة لانتاج البذور بغية تصديق الحقل لانتاج بذور أساس او معتمدة (مصدقة) نقية للصنف . ويتولى ذلك مختصون بصفات الصنف المراد تكثيره . وتراعى الشروط والمواصفات الموضوعة. ويتم نتيجة التفتيش قبول الحقل مبدئيا أو رفضه .

مراحل التفتيش الحقلي – ويتم بمرحلتين (Soqhaier, 1965) :

أ– تحديد درجة العناية الحقلية للمحصول قبل التفتيش الحقلي :

وهذه تعني التأكد من الاجراءات الحقلية الرامية الى ادامة نقاوة الصنف ومقاييس الدرجات العالية من البذور المعتمدة . وتتطلب ازالة النباتات الغريبة وغير المرغوب بوجودها بين النباتات التي ستنتج بذوراً معتمدة،وتشمل النباتات الغريبة وراثيا والادغال المحضورة Restricted Weeds . ونباتات محاصيل أخرى كالشعير في الحنطة وأية نباتات غير نقية أخرى Impurities تنمو في الحقل . أن أي حقل يتطلب أو يطلب تفتيشه يجب أن يدار ادارة جيدة، واتخذت مسبقا فيه الاحتياطات المناسبة للسيطرة على نباتات المحاصيل الغريبة Contaminating Crops أو الأصناف والنباتات غير المشخصة أو المعروفة. كما يجب أن تعطي ادارة الحقل الدليل والانطباع الحسن لدى المفتشين عن الاجراءات المتبعة لمكافحة الأمراض المنقولة بواسطة البذور والا تظهر على النباتات أية اصابات مرضية ناجمة عن انتقالها بالبذور او أضرار أكثر من المسموح بها ضمن المقاييس المقررة. ويقدّم مسؤول الحقل عينات من أصل البذور المزروعة لفحصها مختبريا للتأكد والاطمئنان من عملية المكافحة.

(ب) التفتيش الحقلي Field Inspection – يتم بواسطة مفتشين مدربين يستخدمون من الهيئة أو المؤسسة المختصة بالاشراف على انتاج البذور المعتمدة. يتم فحص الحقل بعناية قبل الحصاد وتقرر مساحة الحقل او وضعه من حيث نقاوته إلى اجراء كشوف اضافية حسب مقتضيات الظروف الفنية.

يعد المفتش الحقلي تقريراً حول وضع المحصول وظروفه ونقاوته وخلوه من الادغال والأمراض وتوفر التسهيلات المخزنية والمعدات والآلات اللازمة للبذور والاعمال الحقلية في المزرعة. واذا وجد أي نقص في المتطلبات فعلى المفتش الحقلي أن يرفض صلاحية الحقل لانتاج البذور المعتمدة، وفي حالة مطابقته للمتطلبات فيشعر المنتج صاحب الحقل بذلك وتوضح معلومات تفصيلية عن امكاناته في ملفة لدى المؤسسه المختصة لانتاج البذور المعتمدة.

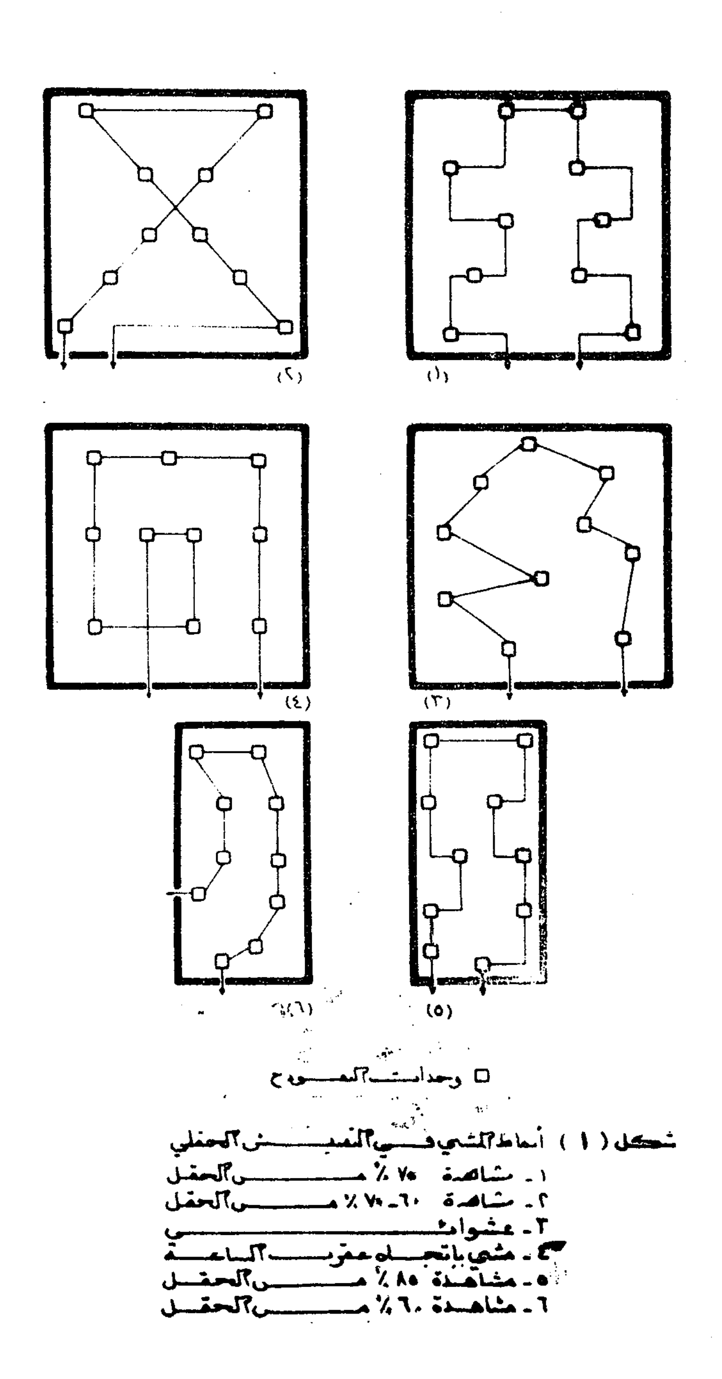
كيفية اجراء عملية التفتيش الحقلي :

يبدأ المفتش بالدخول إلى الحقل والسير باتجاهات مختلفة متوخيا تعيين وحدة المساحة المطلوب فحصها والبالغة ١٠م٢ بطريقة عشوائية على أن يثبت وحدة لكل (٢٠) عشرين دونما (٥ هكتارات) ، ويجب الاّ يقل عدد الوحدات عن ٥ (خمس) مهما كانت مساحة الحقل المطلوب تفتيشه صغيرة. ويوضح الشكل (١) الأساليب الفعالة في كيفية السيطرة على الحقل بهدف تفتيشه. وتحسب عدد النباتات الغريبة في هذه الوحدة (١٠م٢) بالمعادلة التالية :

$$\text{نسبة النباتات الغريبة} = \frac{\text{معدل عدد النباتات الغريبة}}{\text{معدل عدد نباتات المحصول}} \times ١٠٠$$

ونراعي المواصفات الأتية بالنسبة للظروف الحقلية والوحدات المطلوب فحصها:

(١) يجب الاّ تزيد وحدة المساحة المطلوب تفتيشها على ٣٠٠ دونما (٧٥ هكتارا). واذا زادت على ذلك فيمكن عد مايزيد من المساحة المذكورة حقلا آخر جديداً.



شكل (١) أنماط المشي في التفتيش الحقلي

١ - مشاهدة ٧٥ ٪ من الحقل
٢ - مشاهدة ٦٠ - ٧٥ ٪ من الحقل
٣ - عشوائي
٤ - مشي باتجاه عقرب الساعة
٥ - مشاهدة ٨٥ ٪ من الحقل
٦ - مشاهدة ٦٠ ٪ من الحقل

(٢) يجب أن تكون ثلثا (٣/٢)مساحة الحقل ذات نباتات قائمة غير مضطجعة.

(٣) يجب أن تكون نسب النقاوة الناتجة ضمن الحدود المسموح بها.

(٤) يجب الآ يحتوي الحقل على سنابل ذات نمو ضعيف او بذور ضامرة أو فارغة وبكمية لاتتناسب وانتاج بذور التقاوى.

(٥) يجب أن يكون الحقل معزولا بمسافة كافية عن الحقول المجاورة تحوطا من الخلط في أثناء الحصاد وتتقرر المسافة بالنسبة لطبيعة تلقيح المحصول ان كانت ذاتية أو خلطية.

كما تراعى المواصفات التالية بالنسبة لنقاوة نباتات المحاصيل في اثناء التفتيش: —

(آ) مطابقة صفات النباتات في الحقل لصفات الصنف واقتلاع الشوارد وكل نبات غريب.

(ب) خلو الحقل من الادغال وبالأخص الخبيثة منها.

(ج) خلو الحقل من الحشرات والأدغال.

(د) إجراء العمليات الزراعية بصورة صحيحة.

إن تعيين نسبة النقاوة للصنف بشكل دقيق يعتمد على إجراء التفتيش الحقلي بشكل سليم أكثر من اعتمادها على الفحص المختبرى حيث يسهل التمييز بين الأصناف المختلفة في الحقل في حين يصعب ذلك في المختبر

مواعيد التفتيش :

انسب ميعاد للتفتيش الحقلي هو الوقت الذي يمكن تمييز النباتات فيه بسهولة ووضوح ويختلف الميعاد المناسب من محصول لآخر ففي الرز والحنطة والشعير والنجيليات العلفية يكون الوقت المناسب هو فترة تكوين السنابل وقبل الحصاد وللبقوليات هو ميعاد التزهير اذ يتخذ لون الزهرة اساساً للتمييز بين الأصناف وفي القطن خلال الفترة مابين التزهير لغاية

نضج المحصول . ويجب تكرار التفتيش على الحقل لضمان انتاج التقاوى النقية . ومن الضروري اجراء التفتيش على مرحلتين قبل موعد الحصاد وهما : —

(أ) **التفتيش الاول** — يجرى عند اكتمال ظهور السنابل ويتم فيه انتخاب الحقول الصالحة كإجراء مبدئي للقبول أو الرفض ، وتؤخذ المؤشرات الآتية مؤشرات للتفتيش الأول :

(١) حالة النباتات من حيث تجانس نموها وكثافتها .

(٢) مسافة عزل الحقل عن غيره .

(٣) خلو الحقل من الأصناف الغريبة .

(٤) خلو الحقل من الاعشاب والادغال الضارة .

(٥) تهيئة مستلزمات الحصاد بالكيفية التي تضمن تجنب الخلط الميكانيكي .

(ب) **التفتيش الثاني**—وهو التفتيش النهائي ويجري على الحقول التي تم اجراء التفتيش الأول لها وذلك بعد اكتمال نمو السنابل أو العناقيد البذرية ونضجها واصفرارها للتأكد من أن نسبة النباتات الغريبة والادغال والمحاصيل الأخرى لا تتعدى النسب المقررة والموضحة في جدول ٢و ٣ .

جدول (٢)

الحد الادنى للشروط الواجب توفرها في حقول المحاصيل الحقلية لغرض انتاج البذور المصدقة

الدراسات	البذور الاساس	المسجلة	المصدقة
اصناف أخرى	٠.٥٪	١٪	٢.٥٪
محاصيل أخرى	١٢نبات للهكتار	٣٢نبات للهكتار	١٠٠نبات للهكتار
أدغال	٦٠= =	١٠٠= =	١٦٠= =
أمراض لاتكافح كيمياويا	لايوجد	٠.٥٪	١٪

جدول (٣)

الحد الادنى للشروط الاساسية الواجب توفرها في بذور المحاصيل الحقلية لغرض توزيعها على الزراع

دراسات مختبرية	بذور اساس	مسجلة	مصدقة
نسبة بذور الصنف	أكثر من ٩٥٪	٩٥٪	٩٥٪
بذور أصناف أخرى	٢بذره لكل ١ كغم	٥ بذور للكغم	٤٠بذرة للكغم
بذور محاصيل أخرى	٥بذور للكغم	١٠بذور للكغم	٣٠بذره للكغم
بذور ادغال	لايوجد	٥٠بذرة للكغم	١٢٥بذره للكغم
مواد غريبة	٠.٥	٢٪	٢٪
بذور مصابة بالامراض الوبائية	لايوجد	لايوجد	لايوجد
نسبة الانبات	٩٠٪	٨٠٪	٨٠٪

كل المقاييس والطرق لاعطاء رخصة البذور لمؤسسات البذور المرخصة يجب أن تكون متوفرة بشكل مطبوع .

ان القياسات المثبتة للحنطة والشعير تختلف من قطر لاخر ومع هذا فان المقاييس الدولية لهذين المحصولين (Soqhaier,1965) مبينة جدول (٤) .

فوائد التفتيش الحقلي:

(١) لتحديد مصدر البذور والتعرف على الصنف.

(٢) تثبيت الملاحظات عن حياة المحصول مدى ملاءمتها لظروف المنطقة.

(٣) ملاحظة نمو المحصول وظروف تنفيذ العمليات الزراعية.

جدول (٤)

المقاييس الدولية لاعطاء رخصة البذور للحنطة والشعير

العامـــل Factor	الأساس Foundation	المسجلة Registered	المعتمدة Certified
(١) بذور نقية Pure seed (حد أدنى)		٩٧٪	٩٧٪
(٢) بذور أصناف اخرى معروفة حد أقصى	لايوجد	بذرة واحدة لكل باوند	١٠بذرات لكل باوند
(٣) بذور محاصيل حبوب أخرى حد أقصى	بذرة واحدة لكل باوند	٢بذرة لكل باوند	١٠بذرات لكل باوند
(٤) مواد خاملة Inert matter حد أقصى	—	٣٪	٣٪
(٥) مجموع بذرات الادغال المرفوضة Total Objection Ableweeds	لايوجد	لايوجد	لايوجد
(٦) الانبات (حد أدنى)		٨٠٪	٨٠٪

(٤) مراقبة مسافات العزل.

(٥) مراقبة خلو الحقل من الادغال او البذور الغريبة لمحاصيل أخرى.

(٦) خلو البذور من الأصناف الأخرى والشوارد.

(٧) التأكد من خلو النباتات من المسببات المرضية.

ثانياً: ـ الأسس الحقلية لتكثير بذور التقاوى :

١ ـ اختيار الأصناف الملائمة مناخيا للمنطقة.

٢ ــ اختيار موقع الحقل الذي يجب أن تتوفر فيه :
آ ــ مطابقة نوعية التربة وقابليتها لنمو المحصول.
ب ــ خلوه من الادغال والنباتات الغريبة والمحاصيل الأخرى.
جـ ــ خلوالحقل من المسببات المرضية وآفات الحشرات.
د ــ يجب أن تكون الأرض مستوية.
٣ ــ عزل البذور المراد زراعتها وتكثيرها ثم القيام بتنظيفها
٤ ــ تحضير الأرض بطريقة سليمة من حيث الحراثات واعداد مرقدالبذرة.
٥ ــ اختيار الأصناف المتميزة بالانتاج العالي والمؤقلمة للظروف السائدة إلى جانب مقاومتها للامراض وذات نوعية جيدة.
٦ ــ توفر العوامل الآتية في تقاوة البذور عند شرائها : ــ
آ ــ معرفة درجة البذور من التربية. حيث أن انتاج بذور الأساس يتطلب بذور مربى ،ولانتاج بذور مصدقة يتطلب توفر بذور أساس للزراعة.
ب ــ عمر البذور ضمن الفترة المشروعة.
جـ ــ جميع أكياس البذور من نفس الصنف.
د ــ معاملة البذور قبل الزراعة لوقايتها من الأمراض المتنقلة بالبذور أو اضافة بكتريا عقدية كما في البقوليات أو معاملة تكسر السكون في البذور الصلبة Hard Seeds
٧ ــ موعد الزراعة ــ يجب تحديد الموعد المناسب للزراعة الذي يتم خلاله تحاشي فترات انتشار الامراض والآفات. كما يجب أن تتوفر رطوبة كافية بالتربة لضمان انبات البذور.
٨ ــ كمية التقاوى ــ تستخدم في انتاج المحاصيل التجاربة ومعدلات تقاوى أقل من الاعتيادية لتسهيل عمليات الخدمة والعزق والتعشيب والتفتيش الحقلي.
٩ ــ طرق الزراعة ــ تفضل زراعة البذور في خطوط وأحسن طرق الزراعة

هي البذار بالباذرات حيث توضع على خطوط ذات مسافات منتظمة واعماق متجانسة فالزراعة في خطوط تسمح بعمليات الخدمة المختلفة.

١٠ – عمق البذار – وهو اجراء مهم لاعطاء كثافة نباتية جيدة. فالبذور الصغيرة تزرع قريبة من سطح التربة والكبيرة تزرع على مسافة أعمق. وتوضع البذور بعمق أكبر في الترب الرملية مما في الترب الطينية وفي الترب الدافئة عن الباردة، وفي الترب الجافة تزرع البذور على عمق أكبر حتى تصبح في تماس أكثر مع الرطوبة.

١١ – عمليات التعشيب لازالة النباتات الغريبة أو الضعيفة أو المريضة وتجرى خلال أحد مراحل النمو حسب حاجة المحصول ووجود النباتات الغريبة وهذه المراحل هي :

آ– مرحلة النمو الخضري / قبل الأزهار .

ب – مرحلة الازهار .

ج – مرحلة النضج .

١٢ – زيادة نسبة التلقيح بتربية نحل العسل بالقرب من حقل البذور لضمان عقد البذور بدرجة أكبر وبالتالي زيادة حاصل البذور .

١٣ – مكافحة الادغال – ويفضل اجراؤها خلال مراحل النمو. فتقاوم الأدغال ميكانيكياً أو كيمياوياً أو يدوياً وذلك بحسب ظروف المحصول.

١٤ – مقاومة الأمراض والحشرات باستخدام المبيدات الفطرية والحشرية.

١٥ – الاسمدة والتسميد – لزيادة الانتاج .

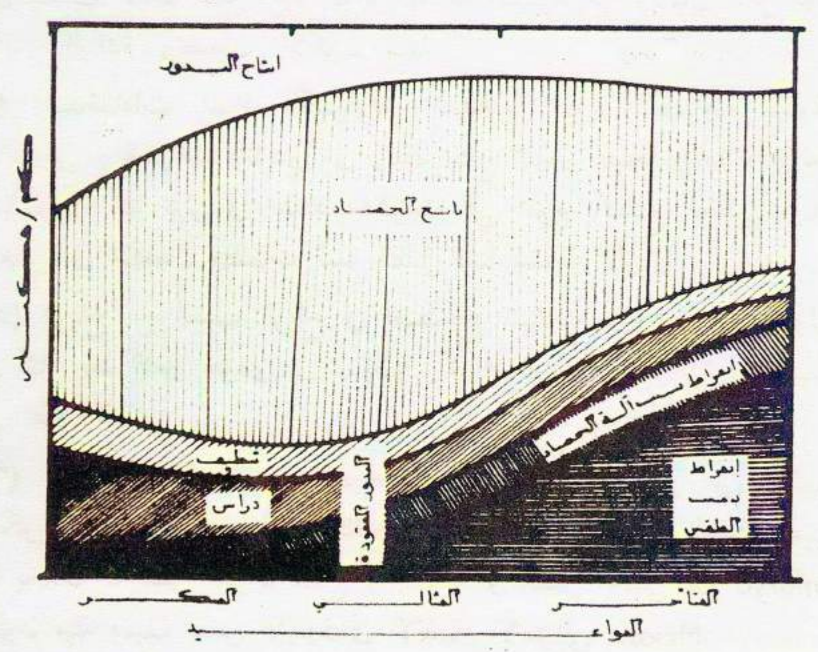
١٦ – الري والصرف – لتنظيم توفير الرطوبة .

١٧ – تحديد الوقت المناسب للحصاد بحيث لا يكون النبات المراد حصده ذا رطوبة عالية أو يكون جافاً بسبب الانفراط .

يجري الحصاد بعد أن يتم النضج وتظهر علامات النضج بوضوح

وتختلف هذه العلامات باختلاف المحاصيل ففي الحنطة مثلا بتمثل في اصفرار الأوراق والسنابل وتصلب الحبوب وسهولة فرك السنابل . ان عملية الحصول على تقاوى نظيفة ذات نسبة مرتفعة من النقاوة تبدأ باتقان عملية الحصاد. ويجب عدم نقل الحاصدة من حقل لآخر لضمان عدم الخلط . ويجب استبعاد الادغال في أثناء الحصاد. كما يجب أن تجرى في الوقت الأمثل اذ يؤدى التبكير أو التأخير إلى نقص كمية الحاصل وانخفاض صفات الجودة فيه. كما أن الظروف البيئية السائدة وقت الحصاد تؤثر على كمية الحاصل وجودته إذ يؤدى الجفاف وهبوب الرياح الشديدة في اثناء نضج المحصول إلى زيادة نسبة البذور المفقودة نتيجة الإنفراط وتؤدى إلى ضمور البذور .

وبيين الشكل (٢) تأثير وقت الحصاد على انتاج البذور .



شكل (٢) : تأثير موعد الحصاد على انتاج البذور.
(Cited after Agrawal , 1980)

العوامل المؤثرة في الازهار وعقد الثمار :

يتأثر الازهار وعقد الثمار وتكوينها بالعوامل الرئيسية الآتية :

(١) **الحشرات**:- تقوم الحشرات بدور كبير في تلقيح الكثير من النباتات ذات التلقيح الخلطي التي يتم تلقيحها بالحشرات كما يمكن ان تسبب أضراراً للازهار تؤدي الى تساقطها.

(٢) **الماء والعناصر الغذائية** - تسقط او تتضرر جودة الكثير من الثمار والإزهار نتيجة التنافس على المواد الغذائية والماء اللازم لنموها .

(٣) **الآفات المرضية والحشرية**: - تؤدي الاصابة بالامراض والحشرات الى ضعف النبات فتقل كمية المواد الغذائية المتكونة فيه وبالتالي تقلل نسبة الثمار العاقدة وتضعف المتكون منها.

(٤) **استخدامات المواد الكيمياوية** - تستخدم المواد الكمياوية لمقاومة الأمراض والحشرات وتؤدي الى زيادة انتاج البذور نتيجة زيادة قوة نمو النبات الا أنها تؤثر في اعداد الحشرات التي تقوم بالتلقيح الخلطي ويلجأ البعض الى استعمال منظمات النمو لتقليل نسبة سقوط الازهار .

(٥) **الرياح** - تسبب الرياح في اضطجاع النباتات . وفي حالة حدوثها في أثناء عقد الثمار فتؤدي الى تساقطها. كما ان الرياح المترتبة تؤثر هي ايضاً في عقد الثمار.

(٦) **عوامل وراثية** - تؤثر العوامل الوراثية بشكل أو بأخر على التلقيح وتكوين الثمار . فقد يحدث التلقيح ولاتتكون البذور بسبب العقم الكميتي إذ يحدث أن بعض حبوب اللقاح أو جميعها أو الكيس الجنيني Embryo Sac تكون ميتة بسبب بعض الشذوذ في الانقسام الاختزالي Meiosis .
كما يمكن أن يفشل تكوين الثمار والبذور بسبب عدم التوافق Incompatability حيث تكون حبوب اللقاح والكيس الجنيني حية وتثبت حبوب اللقاح على المياسم ولكن انبوب اللقاح يفشل في الوصول الى البويضة . كما

يمكن أن يكون عدم التوافق ذاتياً وذلك بعدم مقدرة حبوب اللقاح لزهرة ما على اخصاب أزهار نفس النبات . أو يكون خلطياً بسبب عدم مقدرة حبوب اللقاح لصنف ما في اخصاب بويضات صنف آخر .

وكذلك احتمال حدوث فشل في الاخصاب المزدوج حينما لايتم اتحاد بين النواة التناسلية الذكرية ونواتي الكيس الجنيني مما يؤدي الى عدم تكوين السويداء Indosperm ولا يتكون الجنين .

(٧) عوامل مناخية – تؤثر العوامل المناخية بمجالات كثيرة وتشكل الظروف الآتية أهمها :–

أ– الرطوبة – تؤثر الرطوبة على نمو النبات بشكل عام وبالنسبة لمرحلة التزهير وما بعدها فهي اكثر حساسية لنقص الماء من المراحل الاخرى بسبب اضطراب موازنة الماء الداخلي في تلك المرحلة من النمو كما في النجيليات (Wilsie, 1962) كما لوحظ الأسراع في تكوين الأجزاء الزهرية والثمرية اذ ان بعض النباتات تبدأ بتكوين الاجزاء الثمرية في وقت ماتزال بعض أجزاء النبات خضراء. كما يؤدي الشد المائي (الجفاف) الى توقف الازهار بوقت اكثر تبكيراً من المألوف اذا كانت فترة الجفاف طويلة أما اذا كانت قصيرة فيؤخر الأزهار من دون ان يؤثر في عدد الازهار .

وفي حالة تكوين الاجزاء الثمرية مبكرة اي التبكير في الهرم Senescence فان ذلك يؤدي الى تقليل عدد الثمار والبذور .

ويكون تأثير الجفاف بالنسبة لمرحلة التزهير وتكوين البذور اشد في النباتات التي تكون فترة ازهارها قصيرة مثل الحبوب (Pierre et *al*–1966) ويكون تأثيرها اقل في النباتات التي يستغرق تزهيرها فترة أطول وتكون فترة الجفاف محدودة.

وقد لوحظ أن الجفاف في نهاية الموسم بالنسبة للحنطة (فترة تكوين البذور) يؤدي إلى نقص الحاصل وزيادة البروتين في حين أن وفرة الرطوبة

تؤدي إلى العكس . كما انخفض محتوى الزيت في البذور الزيتية حين واجهت الشد المائي في أثناء تكوين البذور .

ب ـ **الحرارة** ـ تؤثر الحرارة في الإزهار وعقد الثمار في محاصيل الحبوب حيث أن المحاصيل الشتوية تحتاج لدرجات حرارة منخفضة جداً خلال طور البادرات وبذلك تحفز الهرمونات اللازمة لعملية التزهير وبسبب عدم تعرضها إلى درجات منخفضة هذه تأخراً في تزهيرها وان حدث فتكون ضعيفة والبذور المنتجة منها غير جيدة والكثير منها ضارة كما في الحنطة الشتوية إذا مازرعت في الربيع وتجاوزت فترة البرد ولو لفترة قصيرة فإنها تتعرض إلى مشكلة تأخير الإزهار كما وجد بأن انتاجية محاصيل أخرى مثل الشوفان والشعير والشيلم تعتمد على طول فترة النمو الخضري بها ومقدار ما تحصل عليه من درجات حرارة منخفضة ضرورية لدفع النبات إلى الإزهار وتختلف هذه الفترة باختلاف الأصناف .

جـ ـ **الضوء** ـ يشكل الضوء جانباً أساسياً من احتياجات النمو في مراحله المختلفة وخاصة تزهير وانتاج البذور حيث تقسم النباتات بموجبها إلى :

١ ـ **نباتات النهار القصير** Short-Day plants . ويطلق عليها أيضاً نباتات الليل الطويل Long-Night plants . وتزهر هذه النباتات عند تعريضها لفترة اضاءة يومية تقل عن فترة حرجة معينة تقدر بـ١٦ ساعة . فإذا زادت الفترة الضوئية اليومية على الفترة الحرجة يستمر النبات في النمو الخضري مثل بعض اصناف الرز . وفول الصويا والجلجل والقصب السكري .

٢ ـ **نباتات النهار الطويل** Long-Day plants . وتعرف أيضاً بنباتات الليل القصير Short-Night plants . وتزهر هذه النباتات عند تعريضها لفترة اضاءة يومية تزيد على فترة حرجة معينة تقدر بـ ١٣ ساعة . فإذا قلت الفترة الضوئية عن الفترة الحرجة تستمر النباتات في النمو الخضري مثل الحنطة والشعير والباقلاء .

٣ – **نباتات محايدة** Day-Neutral plants . أو عديمة التأثر بطول فترة الاضاءة اليومية Indeterminate تزهر هذه النباتات في حدود كبيرة من طول فترة الاضاءة اليومية مثل بعض أصناف الرز . وفستق الحقل (الفول السوداني) والقطن .

ان تأثير الضوء في التزهير والنمو يمكن ان يتحور بعوامل اخرى وربما يقف تأثيره. وخاصة درجة الحرارة حيث لايتم الازهار في العديد من النباتات إلا اذا كانت درجة الحرارة ملائمة لذلك. (Jen-Huchang, 1971)

وتختلف النباتات في احتياجاتها لكمية الضوء بالنسبة لمراحل النمو حيث تحتاج الى أيام الضوء متوسط أو حيادي لمرحلة الازهار في حين تحتاج الى أيام طويلة لتكوين البذور مثلا ..... وهكذا .

العمليات الحقلية لانتاج بذور الحبوب المعتمدة في بعض المحاصيل

ان الاسس العمليه متبعة في انتاج بذور محاصيل متشابهة الا انها تختلف في بعض التفصيلات الجزئية الناجمة عن اختلاف نوع التلقيح فيما اذا كان المحصول ذاتي او خلطي التلقيح أو الاختلاف في طبيعة نمو المحاصيل. وهي بمجملها تهدف الى حماية النباتات من التلوث والخلط الوراثي المتسبب من التهجينات غير المطلوبة او الخلط الميكانيكي وغيرها.

الرز :

اعداد الأرض : تنتخب قطعة ارض تكون قد تمت الموافقة عليها من قبل المؤسسة المختصة للبذور المعتمدة وغير مزروعة بالرز في الموسم الماضي بنفس الصنف. وعلى ان تكون التربة بمواصفات ملائمة لنمو الرز (من الافضل ان تكون طينية مزيجية (Clay loam) تميل للحموضة PH 6.5 وتعد بشكل جيد.

متطلبات العزل – بالنظر لكون معظم التلقيح في الرز يكون ذاتياً فان

من المتوقع حدوث بعض التلقيح الخلطي وبنسبة لاتتعدى ٠,١٪ — ٤٪
ولهذا فيعزل الحقل بما لايقل عن ثلاثة أمتار عن حقول الرز الأخرى.

العمليات الحقلية — يزرع الرز عادة بطريقة البذور او الشتال . وتفضل طريقة الشتال في انتاج البذور النقية وأن تكون في أحواض صغيرة. وتتم الزراعة بالشتال على النحو الآتي:

المشتل :

(١) انتخاب أرض المشتل — تنتخب أرض غير مزروعة بالرز في الموسم الماضي تحاشياً لوجود بذور باقية من ذلك الموسم .

(٢) موعد الزراعة — يحدد بالنسبة للتوصيات المقرّرة لتلك المنطقة وبشكل صحيح وملائم وخاصة لنوع الصنف ان كان مبكراً أو متأخراً بالنضج .

(٣) اعداد مرقد البذرة — تحرث أرض المشتل بشكل جيد ثم يغمر المشتل بالماء ويترك مدة يومين ثم تهيأ مصارف للمياه خارج أحواض المشتل . تعدل أرض المشتل ويضاف السماد الكيماوي . ويسمح بترك طبقة من الماء بعمق ٣ — ٥ سم في أرض حوض المشتل .

(٤) تكون أبعاد الحوض ٦×١,٥م ويزرع عدد كاف من الأحواض يتناسب وحجم الحقل الذي سيزرع بالشتلات .

(٥) مصدر البذور — يكون مصدر بذور النواة / المربي / والاساس من مؤسسة أو وكالة مصادق عليها من الجهات المختصة لانتاج البذور المعتمدة لاغراض زراعة المشتل .

(٦) تزرع بالتقاوى المقررة لذلك الصنف .

(٧) تزرع البذور بطريقة الكمر — تنقع البذور قبل الزراعة في الأكياس المغمورة بالماء لمدة ١٢ — ٢٠ ساعة ثم ترفع الاكياس لتصريف الماء منها

ثم تردم الاكياس بتغطيتها بالجنفاص لتسهيل تحفيز جنين البذور.

(٨) يجب بذل عناية تامة في الأيام الثلاثة او الاربعة بعد الزراعة من حيث ضمان ادامة الرطوبة والماء في الأحواض وبزل المياه الزائدة اذا كانت هناك وازالة الاعشاب.

(٩) بعد ٣ — ٤ أسابيع من الزراعة تكون البادرات قد نمت لتصبح شتلات جاهزة للنقل (وتعتمد المدة على فترة نمو الصنف حيث أن كل فترة شهرين نمو للصنف يقابلها حاجة الى اسبوع واحد في المشتل).

يتم نزع الشتلات بعناية فائقة للحفاظ على الجذور وتستبعد الشتلات الضعيفة والمريضة والغريبة لأية صفة من الصفات الاساسية لشتلات الصنف.

الشتال وادامة المحصول :

أ — اعداد الارض للشتال — تحرث الارض وتنعم وتسوى للحصول على تربة منعمة تحت سطح غير نفاذ **Impervious Subsoil** . لتسهيل وتثبيت البادرات والاسراع بترسيخها في التربة وعدم ترشح وغسيل العناصر الغذائية الى عمق بعيد. ويبقى الحقل مغموراً لمدة ٧ — ١٠ أيام قبل الشتال.

ب — التسميد — ويضاف حسب التوصيات المقرّة للمنطقة والصنف .

جـ — طرق الشتال — توضع ٢ — ٣ شتلة في كل جورة بعمق ٢ — ٣ سم وتكون بعمر مناسب ويجب الاّ تتعدى العمر المعين لذلك الصنف

د — الري — تغمر بـ٢.٥ — ٥ سم ماء خلال يوم الشتال ويبقى هذا المستوى لغاية طور تصلب العجين **Hard Dough Stage** .

هـ — مكافحة الآفات — وتتم مكافحة الاعشاب باستمرار لتنظيف الألواح من النباتات الغريبة . كما تجرى مكافحة الأمراض إذا ماظهرت بموجب التوصيات المقرّة .

التزكية Roguing — ويتم قبل الإزهار وبعده وفي مرحلة النضج ويكون أهمها بعد الإزهار .

الحصاد والدراس — يتم الحصاد بعد نضج المحصول ويكون محتوى الرطوبة في البذور ١٧ – ٢٣٪ وأحسن نسبة هي ١٨٪ ويتم الحصاد يدوياً بالمنجل وتترك النباتات في الحقل ٢ – ٣ يوماً كما يتم الحصاد باليد أيضاً وبعدها تنظف من الأتربة والأغلفة ...الخ . وبعد الانتهاء من هذه العمليات تكون الرطوبة قد انخفضت إلى ١٣٪ وجاهزة للدراس .

الحنطة :

إعداد الارض — تنتخب قطعة أرض غير مزروعة بالحنطة في الموسم السابق الا إذا كانت من الصنف نفسه وموافق عليه من حيث نقاوته من الجهات الرسمية للبذور المعتمدة . ويفضل أن تكون المدة بين زراعة الحنطة والعودة اليها طويلة (دورة زراعية) تحاشيا ظهور بعض الأمراض .

العزل: — الحنطة مشابهة للرز من حيث نسبة التلقيح الخلطي ، ويفضل زيادة المسافة للعزل إذا كان حساساً لمرض التفحم (لغاية ١٨٠م) وحينما تكون نسبة الاصابة بهذا المرض لاتقل عن ٠،١٪ في بذور الأساس و٠،٥٪ في البذور المرخصة .

العمليات الحقلية — يجرى اعداد الأرض بشكل جيد لغاية التسوية . ويتطلب الالتزام التام بالتوصيات المقرّة في تنفيذ العمليات الزراعية التالية : موعد الزراعة ، التقاوى ، البذار ونوع الباذرة ، الكثافات والمسافات بين الخطوط التسميد ، الري (في المناطق الاروائية) ، مكافحة الاعشاب والآفات الأخرى .

التزكية Roguing — من الضروري اعادة التزكية ٢ – ٣ مرات لرفع درجة نقاوة البذور في اللوح إلى مرتبة الترخيص . وتجرى التزكية الأولى قبل الإزهار والثانية بعده حيث تأخذ النباتات شكلا أوضح لسمات الصنف المقرر في حين تتم الثالثة قبل النضج . وحينما تأخذ السنابل لونها النهائي اضافة إلى الصفات الأخرى التي تأخذ وضعها وشكلها الأخير .

الحصاد والدراس — يتم الحصاد بعد النضج باليد (بالمنجل) ثم يتم الدراس

باليد أيضاً أو درّاسة ثابتة ويفضل الدراس بعد الحصاد مباشرة مع العناية التامة بتنظيف المعدات المستعملة في الدراس . ولا تزيد رطوبة البذور المحصودة عن ١٥٪ .

الذرة الصفراء :

أصناف التلقيح الخلطي :

اعداد الارض — لاتوجد مواصفات خاصة سوى ملاءمة التربة لنمو الذرة وخلو الأرض من الأعشاب والادغال .

احتياجات العزل — تعد اجراءات عزل حقول انتاج البذور عن الحقول الأخرى ضرورية بسبب سهولة حصول التلقيح بالرياح . ومسافة العزل يجب الاّ تقل عن ٢٠٠م من أقرب حقل لانتاج البذور المرخصة أو بذور أصناف أخرى .

العمليات الحقلية —

(١) اعداد الأرض — يبدأ بعد حصاد المحصول السابق ويتم بتنعيم الأرض وتسويتها .

(٢) موعد الزراعة — يحدد وينفذ بموجب التوصيات المقرّة لذلك الصنف في تلك المنطقة .

(٣) التقاوى — تستعمل بذور من مصدر مرخص به : للنواة ، المربّى الأساس وذلك من الجهات الرسمية للبذور المعتمدة .

(٤) الالتزام التام بالتعليمات السارية بالنسبة لذلك الصنف من حيث : المسافات . التقاوي . التسميد . الري .... الخ .

(٥) وجوب وقاية المحصول من الآفات السائدة : الأمراض . الحشرات الاعشاب . علي وفق التوصيات المقرّة من الدوائر المختصة .

(٦) التزكيه Roguing — تجرى التزكية على وفق مؤشرات الصفات

الصفات الظاهرية لطول النبات وغيرها وتتم قبل تكوين حبوب اللقاح.

(٧) بعد تنظيف المحصول في الحقل ونضجه يصبح جاهزاً لعمليات : الحصاد . التجفيف . التقشير .ويجرى خلال التقشير عزل العرانيص عن الأشكال الغريبة أو المريضة أو المصابة .... الخ ويتطلب استعمال المعدات والآلات النظيفة والخالية من بذور أخرى لهذه العمليات .

انتاج البذور الهجين :

يتضمن انتاج هذه البذور اتباع الخطوات الآتية :

آ — ادامة سلالات الابوين للسلالات المنقاة بالتلقيح الذاتي Parental or Inbred lines

ب — انتاج بذور التلقيح الفردي Single Crosses

جـ — انتاج بذور الهجين التجاري Commercial Hybrids وهذه الهجن تتضمن :

١ — هجين زوجي Double Cross Hybrid

٢ — هجين ثلاثي السبل Three Way Cross

وتعد السلالات المنقاة parental or inbred lines وبذور التلقيح الفردي SingleCrosses بذور الأساس . في حين تعد بذور الهجين التجاري Commercial Hybrids بذوراً مرخصة .

ادامة السلالات المنقاة Inbred lines

تتم ادامة السلالات المنقاة على الوجه الآتي:

اعداد الارض — مشابهة لمتطلبات اعداد الأرض للاصناف ذات التلقيح الخلطي.

احتياجات العزل —

(١) يتم عزل الحقل بما لايقل عن ٤٠٠م عن أقرب حقل يزرع ببذور

صنف من ذات اللون والقوام Texture وبما لايقل عن ٦٠٠م عن أقرب حقل للذرة ذي صنف مختلف بلون وقوام بذوره . أما المسافة عن حقل نفس الصنف Code designation فلا يطابق احتياجات النقاوة المطلوبة للترخيص فتكون في حدود ٤٠٠م.

(٢) اختلاف الازهار مسموح به لتحوير مسافات العزل على الا يزيد عن ٥٪ من النباتات التي تملك الحرير Silk للنباتات نفسها .

العمليات الحقلية — مشابهة للاجراءات المتبعة في حقول انتاج الذرة الصفراء ذات التلقيح الخلطي باستثناء تقليل التقاوى .

التزكية Roguing — تجري التزكية بشدة للانواع الغريبة ذلك ان السلالات المنقاة Inbred Lines تعد سلالات تربية حقيقية True Breeding Straines فيتم ازاحة النباتات المختلفة بالطول واللون والورقة وغيرها من الصفات النباتية وذلك قبل نضج حبوب اللقاح ويعقب ذلك ازاحة النباتات المتغايرة بالاجزاء الزهرية (الذكرية والانثوية) وأخيراً النباتات المصابة مرضياً .

انتاج بذور التهجين الفردي Single Cross Production

أسس الانتاج: تنتج بذورها من تهجين سلالتين منقاتين Two Inbred Lines وتتم بزراعة خطين من الانثوية Female Inbred Lines مع خط ذكري واحد Male Inbred,Tassel Line . ويتم نزع الاعضاء الذكرية Tassel من الخطوط الانثوية قبل تكوين حبوب اللقاح لتأكيد التلقيح الخلطي مع الخط الذكري ويحتفظ ببذور الخط الانثوي النـــاتجة لتزرع في الموسم القادم Single Cross Production .

اعداد الارض — مشابهة لما وصف من اعداد الأرض للسلالات المنقاة.

احتياجات العزل —

(أ) حقل هجين فردي لبذور الأساس يجب ان يعزل بمسافة ٤٠٠م عن أقرب حقل ذرة من نفس لون البذور وقوامها ولا تقل عن ٦٠٠م من حقل

ذرة صفراء ذي بذور وقوام مختلفين عن بذور الاب المزروع . ولغرض العزل عن نفس الصنف غير مرخص رسميا بمسافة لاتقل عن ٤٠٠م .

(ب) يسمح بتغيير مواعيد الازهار لتحوير مسافات العزل وعلى أن تكون ٥٪ او اكثر من النباتات لاتملك الحريرة حينما تكون ٠.١٪ من النباتات خلال مسافات العزل قد كونت حبوب لقاح.

العمليات الحقلية :

مشابهة لما وصف سابقاً باستثناء البذار والتقاوى التي تكون على الشكل الآتي :

أ ـ طريقة بذار التهجين الفردي لغرض انتاج بذور التهجين الفردي تتطلب زراعة سلالتين منقاتين أحدهما تستعمل كأب والاخرى كأم وبنسبة ٤ إناث و٢ ذكور لتسهيل عمليات التزكية القادمة وازالة اللقاحات الذكرية وتؤشر نهايات خطوط النباتات الذكرية لتسهيل المهمة .

ازالة اللقاحات الذكرية : Detassling

لغرض تهجين خطين او سلالتين منقاتين لانتاج هجين فردي Single Cross تزال اللقاحات الذكرية عن الخط المنتج للبذور Seed parent وذلك لضمان عدم التلقيح بها وأن تكون حبوب اللقاح فقط من الخط الآخر. ويجب إزالة كافة اللقاحات الذكرية عن الخطوط الانثوية Female rows قبل ان تكون نباتاتها حبوب اللقاح . ويتم ذلك فور استكمال العضو اللقاحي Tassel استكمال خروجه من غمد الورقة . وتجري هذه عادة بعد يوم أو يومين من ظهور العضو اللقاحي ويكون نزع العضو بكامله وذلك برفعه بقوة الى الاعلى.

الانتاج التجاري لبذور الهجين:

البذور الهجين: بذور الهجين الزوجي Double Cross or Double Top Cross وهجين ثلاثي السبل Three Way Cross يتم بتهجين سلالة هجين

فردي ذات انتاجية عالية وتستعمل كأم Female Parent .

يكون نمط الزراعة بنسبة ستة خطوط انثوية للهجين الفردي Female Single Cross Rows الى خطين لانتاج اللقاحات الذكرية . وتتم ازالة اللقاحات الذكرية عن خطوط انتاج البذور وفق الطريقة والتوقيت الموضحين سابقاً.

اعداد الارض – مشابه كما وضّح سابقاً أيضاً .

احتياجات العزل – حقل هجين معين يجب أن يبتعد بما لايقل عن ٢٠٠م عن حقل بذور ذات لون وقوام مشابهه وبما لايقل عن ٣٠٠م عن حقل بذور ذات لون وقوام مختلف . وعن حقل لنفس الصنف لبذور غير مرخصة بما لايقل عن ٢٠٠م .

الشعير :

احتياج الارض – غير مزروعة بالشعير الا بنفس الصنف ومرخصة من جهة مسؤولة .

احتياجات العزل – الشعير نبات ذاتي التلقيح ولهذا لايحتاج الى المسافة أكثر من ٣م لعزله لغرض حماية نقاوته .

بقية العمليات – مشابهة للحنطة .

البقوليات الغذائية:

العدس : يتطلب أرض غير مزروعة بالعدس لموسمين سابقين وحيث أنه ذاتي التلقيح فيكفي عزله لمسافة ٢٠م في انتاج البذور الاساس و ١٠م في انتاج البذور المصدقة لغرض حماية نقاوته .

التزكية : Roguing – يتم قلع وازالة النباتات المريضة والغريبة والهرطمان Chickling vetch والكشون Vetch وغيرها لمشابهة نباتاتهما للعدس :

الحمص: يتطلب حقل غير مزروع بالحمص في السنة الماضية وحيث أن معظم

تلقيح الحمص ذاتياً وليس بأكمله فمن المتوقع حدوث بعض التلقيح الخلطي مما يتطلب معه عزل الحقل بمسافة ١٣٠ متراً .

التزكية Roguing – ضرورة قلع وازالة النباتات الغريبة والمريضة .

فول الصويا :

يتطلب حقل غير مزروع بفول الصويا في السنة السابقة ولكون فول الصويا ذاتي التلقيح فيكفي بمسافة ٣م .

التزكية Roguing –

تتضمن قلع وازالة النباتات الغريبة والمريضة مع التركيز على ملاحظة صفات الأزهار والقرنات وألوانها لتسهيل تمييزها من الأصناف الغريبة .

الفصل الثالث

اعداد البذور Seed Processing

الحصاد والدراس - Harvesting and Threshing

من الضرورة أن يتم حصاد البذور في الوقت المناسب الذي يمكننا بواسطته الحصول على الانتاج العالي والنوعية الجيدة . فقد تتعرض البذور للتدهور اذا حصدت قبل نضجها التام أو قد تتعرض للفقد لاسباب عديدة في تأخير حصادها منها ما يرجع لنثر البذور وانفراطها Shuttering أو الاضطجاع (الرقاد) Lodging وهذه تختلف باختلاف النوع وظروف البيئة . فيزداد الانفراط تحت الظروف الجافة المستمرة أكثر من تعاقب أو تبادل الجو الجاف مع الرطب . وأما النباتات الراقدة فتكون صعبة الحصاد ولايمكن جمع كل البذور منها . كما يسبب الفقد الناتج من الحصاد غير الناضج نقصاً في كمية الحاصل ويقلل من جودتها حيث تكون البذور ضامرة منكمشة على نفسها Shrivel كما انها تتلف بالحرارة وتصاب بالفطريات وتفقد حيويتها .

ويختلف موعد حصاد البذور باختلاف الموسم ونوع المحصول . ففي المنطقة الاستوائية يتم النضج بسرعة ولتحاشي الفقد بالانفراط بسبب الحرارة المرتفعة فيلزم حصادها مبكراً . في حين يتم حصاد نباتات المناطق المعتدلة والنبات لايزال أخضر نوعاً ما .

أما محاصيل العلف فقد يواجه حصادها بعض المشاكل وفي مقدمتها انفراط القرنات في اثناء الدراس وكذلك التلف الميكانيكي في اثناء عملية الدراس . وعموماً فإن حصاد محاصيل الحبوب يتم بالحاصدة الدارسة

Combine Harvestor حيث انها أكثر كفاءة من ناحية الأداء وكذلك تقلل من تكاليف الحصاد وتخفض الجهد وتساعد على حصاد النباتات الراقدة اضافة الى نشرها القش Straw في الحقل وما يتركه من فوائد في تحسين تركيب التربة كما ان نوعية البذور تكون أحسن. ومن عيوبها عدم صلاحيتها لحصاد البذور الصغيرة الحجم خاصة الملوثة بالادغال وغير المتجانسة بالنضج.. ويفضل استخدام المحشة Mower .

ويراعى في استخدام الحاصدة. تعييرها بانتظام من حيث سرعة المضرب وهي تتغير حسب المحصول وتغير درجة الحرارة في النهار لمنع حصول تأثيرات ميكانيكية على البذور إذ تؤثر على حيويتها.

وبعد ١٢ ساعة من حصاد البذور يجب تنظيفها ونشرها للتجفيف لكي لاتتلف وتتدهور نوعيتها في اثناء خزنها.

تنظيف وتدريج البذور Seed Cleaning and Grading

تهدف عملية التنظيف الى تخليص البذور من الشوائب والمواد الغريبة وبذور الادغال بحيث تكون البذور المنتجة ضمن الحد الذي تسمح به القوانين الخاصة بمداولة البذور وتكون تحت رقابة الجهات المسؤولة. ويدرك المزارع صاحب المصلحة في الموضوع ان ازدياد نظافة البذور بعد الحصاد يقلل من كمية الفقد في البذور في أثناء العمليات التالية لها وتزيد من الدخل النهائي . وبذلك تحتاج الى تنظيف قبل تسويقها أو زراعتها. حيث أن البذور التي تحوي كميات كبيرة من القش والسيقان بعد الحصاد يتسبب عنها تدهورها وتلفها عند تجفيفها . كما أن تراكم القش الخفيف والجاف مع درجات الحرارة العالية التي تزيد عن ١٧٠°ف في أثناء معاملة البذور يزيد من احتمالات حدوث الحرائق الخطيرة. ووجد ان كميات كبيرة من القش والاتربة يمكن ان تسبب مشاكل خطيرة في حدوث انفجارات بالسايلوات.

أما تدريج البذور فيعني عملية فرزها وتقييمها بموجب مواصفات ومقاييس معينة الى رتب ولكل رتبة منها هناك حد أدنى مسموح به لمختلف

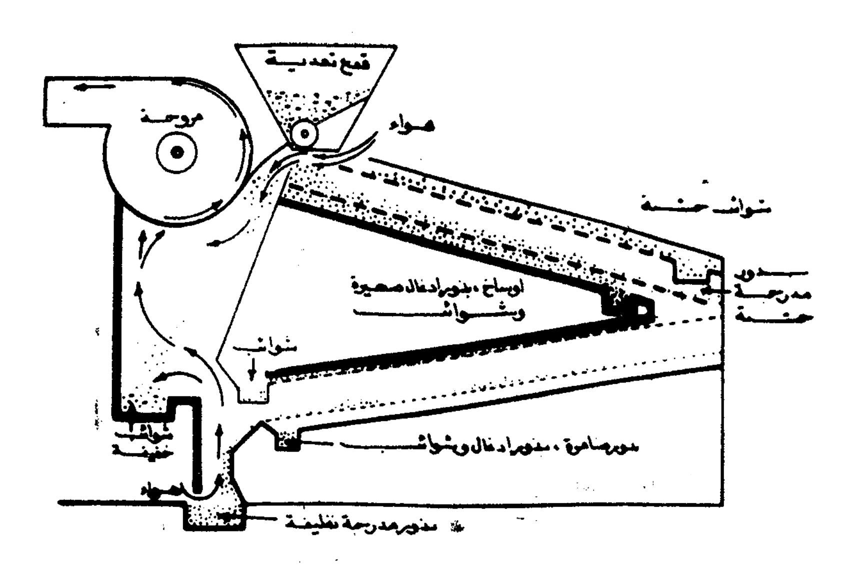
المكونات والمواد الغريبة. وترجع أهميته الى تحسين انتاج المحاصيل وما توفره للمستهلك من بذور أفضل جودة للاغراض المختلفة. كما أن جمع البذور حسب درجات ومواصفات مماثلة يسهل خزنها ويضمن التعامل التجاري والاقتصادي فيها بوجه سليم بين دول العالم.

وفي حالة عدم اجراء تدريج للبذور تخلط جميع الرتب الجيدة مع الرديئة والجافة مع الرطبة. لتسهيل نقلها الى المخازن وثم تعمل عملية تحديد المعدل النوعي المرضي (Fair Average Quality,FAQ) في الدول المصدرة .

وبالرغم من ان التدريج يحل الكثير من المشاكل الا أنه يخلق بعض المشاكل ايضاً فكثرة عدد الرتب لاي بذور يجعل التجانس بداخل كل منها كبيراً والاختلافات بين الرتب المتقاربة يكون قليلا ولكن العكس بقلة الرتب حيث تكون الاختلافات كثيرة في معدل النوعية وقلة التجانس ضمن الرتبة . ويحتاج تعدد الرتب الى جهود كثيرة للتفتيش والتقييم بصورة صحيحة ويحتاج الى مخازن كثيرة منفصلة وبذلك تتعقد عمليات التداول والتسويق .

ويستند تنظيف البذور وتدريجها على أسس معينة تعتمد على الخواص الفيزياوية للبذور وهي :—

١ — التنظيف والتدريج بالاعتماد على الاختلافات في حجم البذور وطولها وشكلها . فتستخدم الآلات اليدوية البسيطة كالغرابيل ذات الثقوب المختلفة القطر . أو بواسطة إمرار البذور عبر فجوات على شكل نصف كرة مقعرة يعادل قطرها بقطر بذور الادغال كبذور الدحريج مثلاً حيث تستقر في هذه الفجوات في حين يتعذر على بذور الحنطة الدخول فيها لطولها . وبذلك يمكن فصلها عن الأدغال وتصمم هذه الفجوات تبعاً لحجم البذور وشكلها وأبعادها المختلفة . وفيما يأتي شرح للاجزاء الذي يتكون منها غربال التنظيف



شكل (١) : مقطع عرضي لمنظفة بذور، باستخدام الهواء والغرابيل، حيث الهواء يزيل القش والتراب وباهتزاز الغرابيل تنفصل الشوائب الخشنة والناعمة من البذور.

الهوائي المعد لهذا الغرض . والذي يتكون من الاجزاء الآتية :

آ — القمع المغذي Feed Hopper وهو اما أن يكون مزوداً باسطوانة تغذية Roll Feed أو يكون مزوداً بفرشاة .

ب — الغرابيل — وتكون ذات ثقوب مدورة أو مثلثة أو طويلة أو مستطيلة .

جـ — اسطوانات سحق الطين دون أن يلحق ضرر بالبذور وهي مصنوعة من المطاط الصلب والمسافات مصممة بينها ومتعاكسة بالعمل .

د — الفرشاة .وتوجد تحت كل غربال وتزيد من كفاءة عملية الغربلة بفتح الثقوب .

هـ — مضرب الغرابيل وهو يشبه المطرقة ويوجد فوق الغرابيل . ويساعد على تنظيف الغرابيل .

و — المقطع الهزاز Shoes من الماكنة التي ترتبط معها الغرابيل .

ز – الجزء اللامركزي الذي يعمل على حركة أو هز المقطع الهزاز Shoes وتسمى Eccentrics .

ح – المروحة وهي أما واحدة أو أكثر وبمعظمها ذات نظامين حيث توجد بالاعلى والاسفل .

ط – غرفة الهواء – تستقر بها المواد المزالة بالهواء .

٢ – التنظيف والتدريج على أساس الكثافة النوعية – وفيها تستبعد الاجسام والمواد الخفيفة الوزن كالقش والبذور الرهيفة والمصابة بالحشرات والبذور الرفيعة .وفيها تسقط البذور على سطح ما ويسلط عليه تيار من الهواء فتنقسم كتلة البذور الى مجاميع بحسب كثافتها النوعية ويمكن تنظيف البذور من المواد القشية والبذور الرهيفة بآلة مص الهواء Aspirator .

٣ – الاختلاف في ملمس البذور ووجود زوائد تجعلها خشنة بحيث تلتصق بقطعة من القطيفة او اللباد الملفوفة على اسطوانتين تدوران بصورة متعاكسة وبهذه الطريقة يمكن فصل اجزاء السفا والقنابع عن البذور الملساء .

وكذلك فصل بذور الادغال الشائكة كاللزبج Xanthium sp

٤ – السرعة الحرجة Critical Velocity وذلك بامرار كتلة البذور على سطح مائل يهتز بحركة رحوية جانبية فتتدرج البذور حسب وزنها وكثافتها وشكلها إلى احجام مختلفة .

٥ – الخاصية المغناطيسية – وذلك لالتقاط جميع الاجزاء المعدنية في كتلة البذور التي مصدرها العمليات الميكانيكية من الحصاد والنقل والتخزين .

٦ – الشحنات الكهربائية – تختلف البذور عن المواد الأخرى بقدرتها على الاحتفاظ بالشحنات الكهربائية على أسطحها ويستفاد من هذه الخاصية لعزل المواد المعدنية وكذلك فصل البذور عن الادغال والمحاصيل الأخرى . وفيها توضع البذور في طبقة رقيقة وتشحن بشحنات كهربائية عالية على سطحها وعند سحبها في وجود تيار بسيط من الهواء تسقط البذور الفاقدة للشحنة

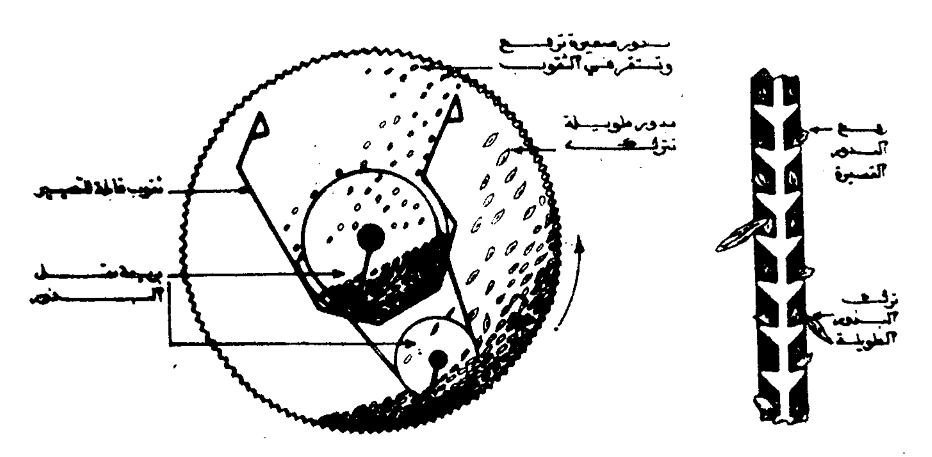
في مكان معين وتتدرج البذور حسب سرعة فقدها للشحنات الكهربائية.

٧ – معامل الطافو – يمكن فصل البذور الرهيفة والضامرة والمواد القشية عن البذور الصلدة السليمة الممتلئة بالمواد الغذائية . بوضعها في الماء أو محاليل أملاح . فتطفو المواد الخفيفة الوزن تاركة البذور السليمة في القعر .

آلات تنظيف وتدريج البذور

Equipments for Seed Cleaning and Grading

يتوقف اختيار جهاز تنظيف البذور وتدريجها على درجة وجود الشوائب والمواد الغريبة في كتلة البذور . وكذلك بحسب الغرض من اجراء العملية ان كانت للتنظيف فقط أم للتدريج . وعلى حسب مكان وجود الآلة ان كانت في السايلو أو في المطحنة . وعلى حسب القوة المحركة . وأن عمل أجهزة التنظيف والتدريج يوضح في شكل (٢) الذي يبين كيفية فصل حبوب الحنطة عن الشوفان مثلاً .



شكل (٢) اسطوانة منقورة لفصل الحنطة

شكل (٢) مخطط لتوضيح أساس عمل قرص فصل الحنطة التي تلتقط الحبوب وتترك الشوفان .

وأهم ما يراعى في استخدام هذه الآلات : —

١ — اختيار الغربال المناسب بحيث يتفق والشوائب الموجودة ووضعها في المكان الملائم .

٢ — تنظيم عملية التغذية ومعدلها .

٣ — تنظيم تيار الهواء . وذلك بالبدء بسرعة منخفضة ثم زيادتها حسب الحاجة.

٤ — الضرب على الغرابيل لتنظيفها باستمرار وزيادة كفاءتها .

٥ — جمع المواد المعزولة . بحيث تقع كل منها في المكان المخصص لها لكي لاتعود وتلوث البذور ثانية .

٦ — ضرورة توزيع البذور على سطح الغرابيل بصورة متجانسة .

٧ — يجب وقف تيار البذور قبل وقف الجهاز لتصبح الماكنة خالية من البذور .

٨ — صيانة الآلة باستمرار .

وقد تستخدم آلات خاصة لأعداد بعض بذور المحاصيل ومنها :

الغربال — Scalper ,Rough cleaner

آلة تقشير — كما في الشعير — وازالة الأغلفة Huller, Scarifier

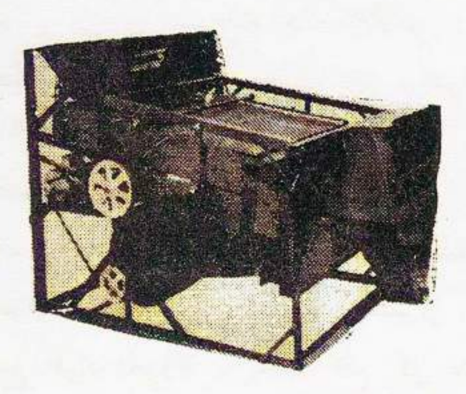
المضرب Debearder

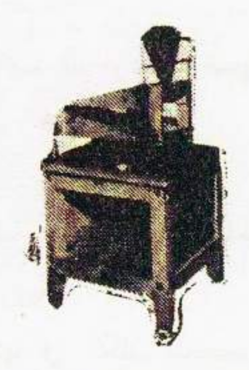
مطحنة بيبل Pebble Mill

آلة تفريط بذور الذرة من العرانيص Maize Sheller

أجهزة تقشير وتهبيش وتبييض الرز Rice Miller

ويبين الشكل (٣) آلات تدريج وتنظيف البذور .





الغرابيل Scalper, Rough Cleaner

تركيب بسيط مصمم لازالة مواد القش الكبيرة وهذه الوحدات تتكون أساساً من مناخل أو غرابيل مهتزة أو دوارة وتكون ثقوب الغرابيل كبيرة تسمح للبذور الخشنة للمرور من خلالها مباشرة والمواد الخاملة الأكبر منها تبقى فوق الغربال وتزال من كتلة البذور وهذه تتكون من عدة غرابيل مختلفة ومزودة بواحد أو أكثر من مراوح هوائية . فالهواء يعمل على ازالة المواد الخفيفة والغبار . يضبط التيار الهوائي بحيث تبقى المواد الكبيرة الحجم فوق والمواد الصغيرة تفصل وتترك من خلال الثقوب الصغيرة للغرابيل — وهي مصممة بحيث يتم الفصل بالهواء قبل وصول البذور إلى الغرابيل — وبعد هذه العملية من التنظيف تنظف الكثير من البذور بدون عمليات أخرى وبذور مثل هذه المحاصيل تحتاج إلى التقشير والتخديش وغيرها .

التخديش والتقشير Huller,Scarifier

توضع البذور عادة بين سطحين مطاطيين متقابلين أو امرار البذور ضد سطوح خشنة مثل ورق صقل . وخلال عملية التخديش والتقشير تسقط البذور المراد تقشيرها من القمع **Hopper** على أقراص دوارة بواسطة الطرد المركزي مرة أو أكثر حسب الآلة وعند هذه النقطة تقشر البذور وتخدش وبعدها ترسل البذور إلى حجرة المص وبواسطتها تزال المواد الخفيفة والغبار

الناعم وتستقر البذور في قعر الحجرة ويجب تنظيم المسافة بين الأقراص لمنع حدوث تلف أو ضرر – فالتقشير هو ازالة الغلاف الخارجي أو القشرة ويمكن أن تتم العمليتان بشكل منفصل أو في آن واحد .

مضرب الوز Debearder

تتميز هذه الآلة بمضرب أفقي ذي ذراع يدور بداخل علبة معدنية والذراع مثقوب لإمرار البذور إلى الوعاء .

وتختلف فترة بقاء البذور بالآلة باختلاف الشحنة الموضوعة . وتقدر درجة العمل بوقت العملية والمجال بين المضارب وسرعة المضارب .

مطحنة بيبل Pebble Mill :

مصممة لأزالة الشعيرات من البذور الصغيرة مثل Blue Grass وتحوي وعاءً يدور حول محور Shaft وتوضع البذور في الطاحونة التي هي (حصوات ١/٢ انج ناعمة) وتدور بسرعة بطيئة لأن عملية إمرارها على اسطوانات الحصو Pebbles تساعد على أزالة الشعيرات من البذور وتحولها إلى كرات مدورة صغيرة وبعدها يدوّر مزيج الحصو Pebbles والمواد المتلبدة Matted fuzz على غرابيل لازالة الحصى Pebbles .

مفرطة الذرة الصفراء : Maize Sheller :

تختلف في حجمها ان كانت صغيرة أو كبيرة ذات المحركات الضخمة وبكفاءة ١٠ اطنان بالساعة .

واليدوية الصغيرة تتكون من محور Crank وفوهة لدخول العرانيص وعجلة معدنية ثقيلة مسننة تعمل على فرط البذور من القولحة واسقاط البذور إلى الأسفل في الوعاء المخصص لها وتدفع القوالح خارجا من نهاية المفرطة وهذا النوع من آلات الفرك مفيد للكميات الصغيرة من بذور المربي .

أما آلات التقشير الكبيرة فتتكون من قمع دخول العرانيص ومضرب اسطواني دوار وجزء مقعر Concave ومروحة . فالقمع يسمح بدخول

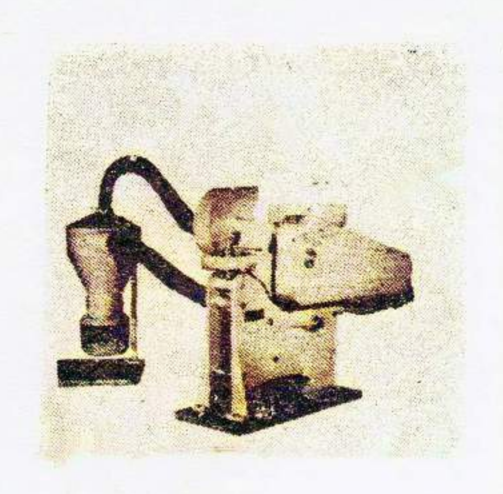
عدة عرانيص والمضارب الأسطوانية ذات ترتيب حلزوني وعلى احدهما توجد بكرة الدوران التي تدور بفعل ماكنة وقود أو بواسطة التراكتور أو ماكنة كهربائية ومعظمها تحتاج إلى ماكنة ذات قوة حصانية ٧.٥ – والتقعر بالاسفل مكون من قطعة معدنية مثقبة يسمح بمرور البذور من خلالها ولابقاء القوالح باتجاه الغرابيل الهزازة لدفعها خارجا – والبذور المفرطة التي تحت التقعر تمرر على هواء لازالة قطع القوالح الصغيرة والغبار. ولاعطاء تفريط جيد يجب أن تكون سرعة محور الأسطوانة بحدود ٤٥٠–٥٠٠ دورة/ثانية.

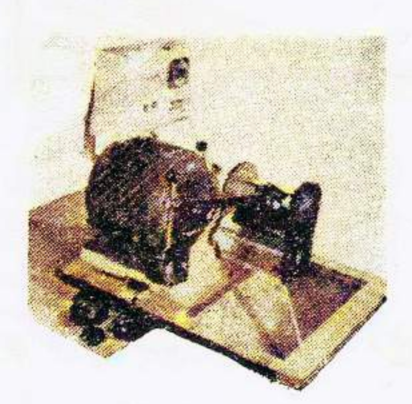
آلة تهبيش الرز وتبييضه Rice Milling :

يعرف الرز قبل الضرب والتبييض بـالرز الخـام (الشلب) Rough, Paddy Rice لاحتوائه على الأغلفة ويتم بازالة الأغلفة(العصيفة والاتب) باستخدام أجهزة خاصة ينتج عنها الرز البني (الرز المقشور أو غير المهبش) Brown Rice وفي هذه المرحلة تتم ازالة الأغلفة الخارجية للحبة فقط في حين تبقى طبقتا الاليرون والجنين بالحبة ويتوقف تصافي التبييض في المرحلة الأولى على نسبة رطوبة البذور ودرجة تجانسها فالبذور الطويلة تزداد فيها نسبة الكسر أما البذور القصيرة فتمر عبر الآلات الخاصة دون ازالة للاغلفة كلياً أو جزئياً مما يتطلب اعادتها إلى المكائن ثانية . ثم يليها ازالة الأليرون والجنين وتسمى بالنخالة أو الردة وهذه تستعمل علفاً للحيوانات والدواجن حيث تكون نسبة البروتين فيها مرتفعة وناتج التبييض في المرحلة الأولى يعرف بالرز الأبيض White Rice .

تجفيف البذور Seeds Drying

يلجأ الكثير من المزارعين الى التبكير في حصاد البذور خوفا من الفقد والآفات وكوارث البرد (الحالوب) والأمطار الغزيرة وغيرها من الظروف الجوية المعاكسة ، فقد تحصد البذور ونسبة رطوبتها تزيد على الحد المقرر (١٦ – ٢٠٪ وربما أكثر) وفي هذه الحالة يجب أن تجفف البذور الرطبة



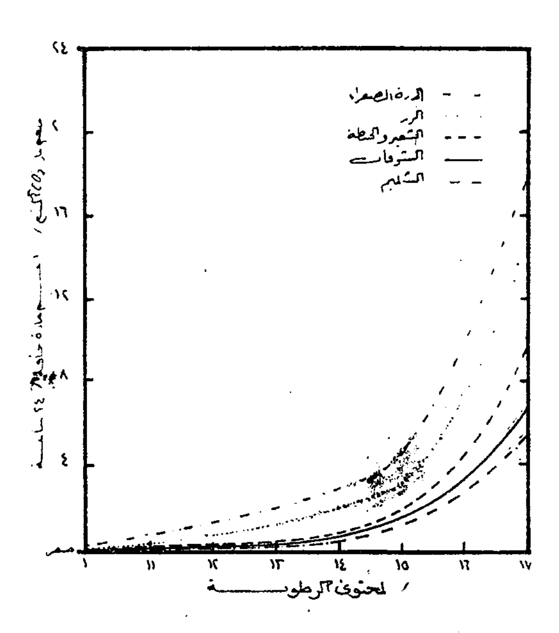


شكل (٤) آلات تهبيش (تقشير) وتبييض الرز

قبل خزنها . ولما كان للرطوبة دور في القيمة التجارية وتبعا لها تقسم البذور إلى الرتب الآتية : —

مثلا في كندا تقسم إلى جافة	Straight
وقاسية	Tough
ورطبة	Damp

واذا كانت البذور رطبة وتم تجفيفها دون أن يحصل لها تلف فان تحت الرتبة Damp يزول وتتحول إلى Straight .



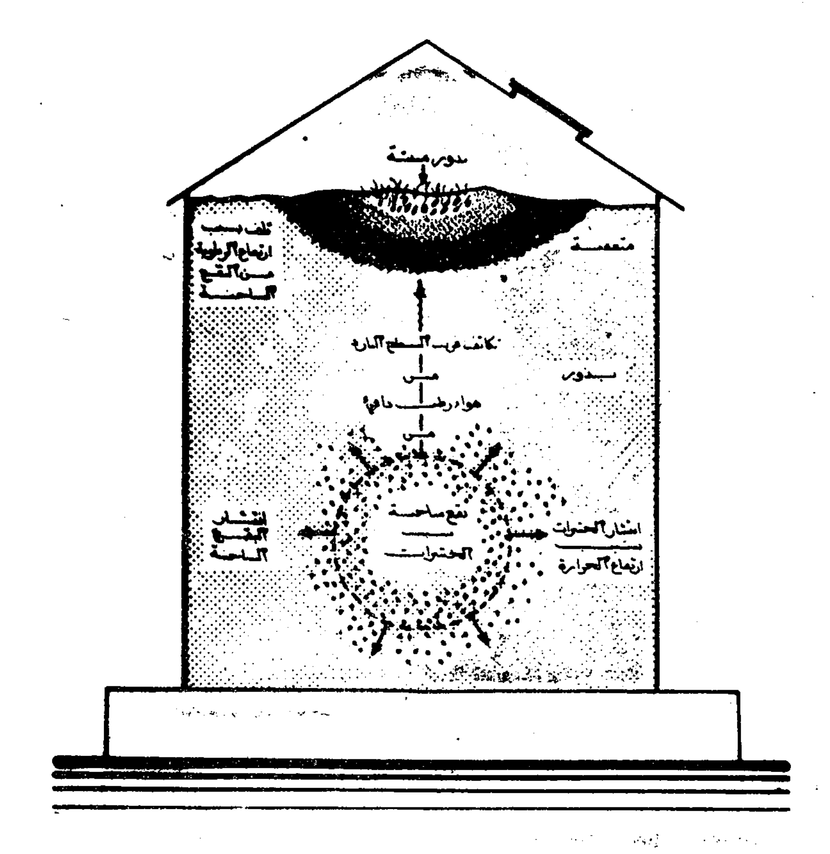
شكل (٥) : ثاني أوكسيد الكاربون المنتج على ١٠ درجة فهرنهايتية من عدة بذور حبوبية عند محتويات مختلفة من الرطوبة

ولها تأثير كبير في تدهور البذور وتلفها لانها ترفع من معدل تنفس البذور الرطبة .

ولما كان ناتج عملية التنفس طاقة حرارية ، فتزداد درجة حرارة كتلة البذور وتنشط آفات المخازن كنمو الفطريات وحشرات المخازن التي تسبب بفعل حركتها وطرحها ثاني أوكسيد الكربون ارتفاعا في حرارة البذور مكونة مايسمى بالبقع الساخنة (Hot Spots) أو يحدث مايسمى بالاحماء الذاتي (Self Heating) للبذور ، وتزداد خطورة الرطوبة العالية في حدوث ظاهرة هجرة الرطوبة (Moisture Migration) من المناطق الساخنة إلى المناطق الباردة من المخزن ، وذلك لأن بخار الماء الموجود في المنطقة الدافئة أخف من الهواء البارد في بقية كتلة البذور ، وبفعل تيارات الحمل ينتقل

بخار الماء من البقعة الساخنة إلى المواقع الأخرى مسببا تلفها وتدهورها والشكل (٦) يوضح حدوث هذه الظاهرة .

ان هذه الظواهر كلها تؤدي إلى فقد حيوية البذور أو تقصر من مدة حيويتها (Longevity) . وعلى هذا الأساس لايمكن خزن بذور الحنطة لفترة طويلة مثلا ومحتواها من الرطوبة أكثر من ١٣,٥ ٪ ، بسبب حدوث



شكل (٦) : نتائج احماء وتسخين البذور المتسببة عن الاصابة الحشرية.
(British Crown Copyright)

التلف بواسطة الحشرات . حيث تهدم أنسجة البذرة نتيجة لزيادة التنفس وزيادة درجة الحرارة والرطوبة في موضع الإصابة بالحشرات والفطريات . (Bainer, 1930) هذه علاوة على حدوث تغيرات في المحتويات الكيمياوية لها . فقد وجد (Quisenberry, 1949) أن حبوب الحنطة المخزونة ذات المحتوى الرطوبي ١٢.٢ ٪ لمدة ٢٧٩ يوم وعلى درجة ١٠٤ فْ تزداد فيها الأحماض الدهنية وينخفض انباتها . وبذلك فالمخازن التجارية تخزن الحنطة على مستوى رطوبة آمنة وهي ١٤ ٪ فأقل مع تحريك وتقليب البذور باستمرار كل ٤٥ - ٩٠ يوم وتهويتها لمنع ارتفاع وتصاعد درجة الحرارة .

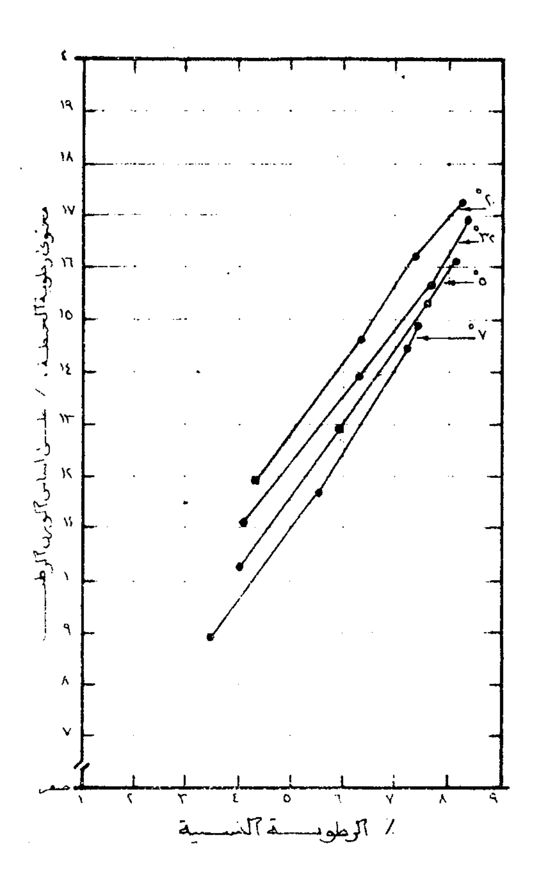
وتتوضح مشكلة التخزين في البذور الرطبة اذا ما عرفت حقيقة تغير محتوى رطوبة البذرة لدرجة كبيرة بالأعتماد على الرطوبة النسبية R.H. للجو المحيط بها . بسبب الخاصية الميكروسكوبية للبذور .

ويبين الشكل (٧) والجدول (١) علاقة رطوبة البذور بالرطوبة النسبية للجو المحيط .

جدول (١)

علاقة رطوبة بذور المحاصيل بالرطوبة النسبية للجو المحيط بها ودرجة الحرارة.

٪ رطوبة البذور	٤٠ فْ	٦٠ فْ	٧٧ فْ
	الرطوبة النسبية		
١٧	٧٨	٨٣	٨٥
١٦	٧٣	٧٩	٨١
١٥	٦٨	٧٤	٧٧
١٤	٦١	٦٨	٧١
١٣	٥٤	٦١	٦٥
١٢	٤٧	٥٣	٥٨



شكل (   ) توازن محتوى رطوبة الحنطة عند درجات حرارية فهرنهايتية مختلفة، بصورة عامة كلما تزيد الرطوبة النسبية ٧ ٪ او تنخفض الحرارة ٢٥ ف، تزيد محتوى رطوبة التوازن ١ ٪ .

حيث يبين التوازن بين محتوى رطوبة البذرة عند درجات حرارة متنوعة ورطوبة نسبية مختلفة . فعندما تكون الرطوبة النسبية أقل من ٥٠٪ يكافئها محتوى رطوبة البذور أقل من ١٤٪ . ففي المناطق التي تكون رطوبتها الاعتيادية غير مؤثرة كما في الولايات المتحدة فيكفي تجفيفها هوائياً وفي حالة

كون الرطوبة النسبية ٦٠٪ أو أكثر فيستخدم الهواء الساخن لخفض رطوبة البذور الى المستوى الأمين لخزنها .

ويتحقق من التجفيف الفوائد الآتية : —

١ — يسمح بالحصاد المبكر قبل حدوث ظاهرة الانفراط .

٢ — الخزن لفترة أطول .

٣ — استخدام سيقان النباتات الخضراء كعلف أخضر .

٤ — يتيح بيع منتجات ذات نوعية أفضل .

٥ — يسمح باستخدام الأرض للمحصول المقبل مبكراً والعمل بكفاءة أعلى.

ولكن لها بعض العيوب ، فقد يؤدي الى انكماش غلاف البذرة وتصلبها وعدم نفاذيتها للرطوبة رغم عدم تمام جفاف أجزائها الداخلية . كما أن التجفيف الحاد بزيادة مدة التجفيف يقلل من حيوية البذور .

الأساس العلمي للتجفيف —

تحاط البذرة بغلاف خارجي Pericarp وتحتها الغلاف الداخلي Endocarp ويليه طبقة الاليرون Aleurone layer والتجفيف بهذا الصدد يعني سحب الماء منها الى الحد الذي يمنع تدهور البذور بكافة مسببات التلف المختلفة. ويختلف هذا المستوى من الرطوبة باختلاف البذور . ويبين الجدول (٢) محتوى رطوبة البذور للخزن الأمين . وكيفية الوصول الى هذه المستويات من الرطوبة.

ويستند ذلك على القدرة الهكروسكوبية الكبيرة للبذور وهي مواد حية حيث تعتمد رطوبتها على الحرارة والرطوبة النسبية المحيطة بها. ويتوقف معدل التجفيف بها على معدل هجرة أو نقل الرطوبة من وسط البذور الى السطح وبسرعة تبخر الرطوبة الموجودة من على سطح البذور وأيضاً على الصفات الفيزياوية والتركيب الكمياوي للبذور ودرجة نفاذية أغلفة

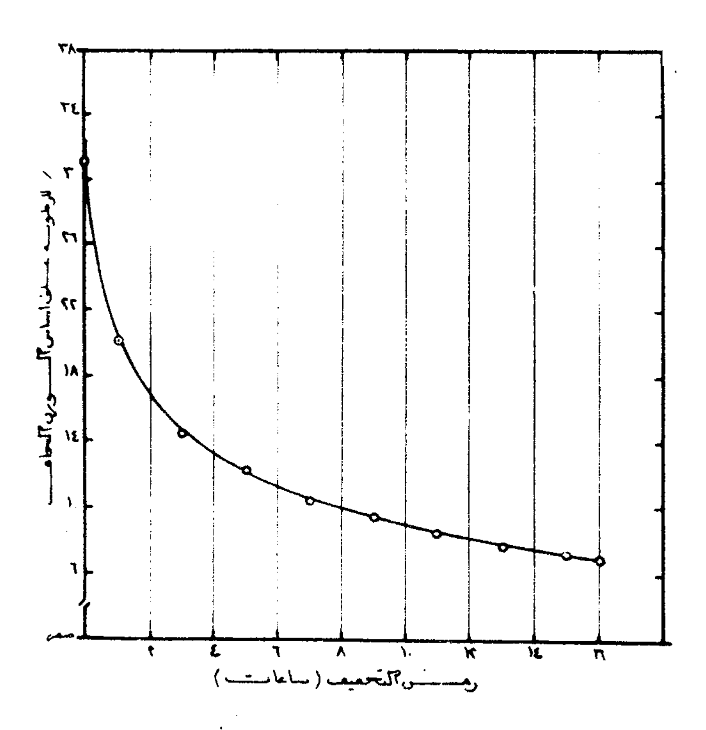
جدول (٢) يبين مدى الرطوبة النسبية المتوازنة مع اقصى محتوى رطوبة للخزن الآمين لبذور بعض المحاصيل الرئيسة :

(حرارة الهواء ٣٠ – ٥٠ف°)

البذور	٪ النسبة المئوية أقصى رطوبة في البذور للخزن الامين	مدى الرطوبة النسبية
الذرة الصفراء والشوفان	١٣	٥٠ – ٦٠
حنطة ، شعير ذرة بيضاء – رز	١٢	٤٥ – ٥٥
فول الصويا	١١	٥٥ – ٦٥

البذور ودرجة تشبع الجو المحيط بالرطوبة وحرارة هواء التجفيف ويبين الشكل (٨) علاقة معدل التجفيف بمحتوى الرطوبة .

ويجب ان يكون ضغط بخار الماء في الجو المحيط بالبذور أقل من ضغطها بداخل البذرة فيؤدي الى خروج بخار الماء من الداخل الى الخارج وعند تساوي الضغطين فلا يحدث جفاف للبذور . ويتوقف ضغط بخار الماء حول البذور على حركة الهواء ودرجة الحرارة ففي حالة ضغط وجود غشاء رقيق من بخار الماء حول البذرة فان إمرار تيار من الهواء سيؤدي الى ازالة هذا الغشاء من سطح البذرة الخارجي ويساعد على انتشار الرطوبة من داخل البذرة بالخاصية الشعرية الى المناطق الخارجية . وتتوقف مدة التجفيف حسب الطريقة المتبعة .



شكل (٨) محتوى رطوبة حبات بذور الشوفان، معرضة لتيار هواء ثابت الحرارة والرطوبة النسبية.

طرق تجفيف البذور :

١ ـ **التجفيف الطبيعي للبذور** : يتم تجفيف الكميات القليلة من البذور بسرعة في الشمس . وفيها تنشر البذور في طبقات رقيقة على أرضية صلبة او على قماش نايلون او البيادر . ويجب العناية التامة لتحاشي حدوث الخلط الميكانيكي . ويعتمد التجفيف على حركة الهواء الطبيعي حول البذور المفروشة، ولكن يعاب على هذه الطريقة ان البذور تكون عرضة لظروف معاكسة كسقوط الأمطار او انتشار الحشرات والطيور والظروف البيئية الخارجية، والتقلبات الجوية وخاصة الرطوبة النسبية ولا يمكن تحديد وقت التجفيف وسرعته.

٢ ــ التجفيف بالوسائل الصناعية :

وتستخدم في تجفيف الكميات الكبيرة من البذور وفي المناطق التي تعاني من قلة أشعة الشمس بسبب الغيوم. فيصعب تجفيفها طبيعياً. وبذلك يتم بأحد الطرق الآتية :

آ ــ التجفيف باستخدام المواد الكيمياوية ــ وتتم بامرار البذور على مواد كيمياوية خاصة الأملاح اللامائية التي لها خاصية على امتصاص الرطوبة مثل أوكسيد السليكون الذي يمتص ٣٠٪ من وزنه من الماء وكبريتات الصوديوم اللامائية التي تمتص ١٢٧ ٪ من وزنه ماء أو كلوريد الكالسيوم والباريوم وحامض الكبريتيك . فقد يخلط الكليسرين Glycerine أوكلوريد الكالسيوم مخلوطاً بالماء أو الجير أو رماد الخشب والقش مع البذور لامتصاص الماء .

ب ــ التجفيف باستخدام تيارات من الهواء الساخن ــ اذ أن الهواء الساخن تنخفض رطوبته النسبية فيزيد من معدل تجفيف البذور ويزيد من قدرته على حمل الرطوبة من البذور . ويتم تسخين الهواء باستخدام الأشعة تحت الحمراء أو المواقد الغازية . (شكل ٩ و ١٠)

وتتوقف عملية التجفيف السليمة على : ــ

١ ــ درجة حرارة هواء التجفيف

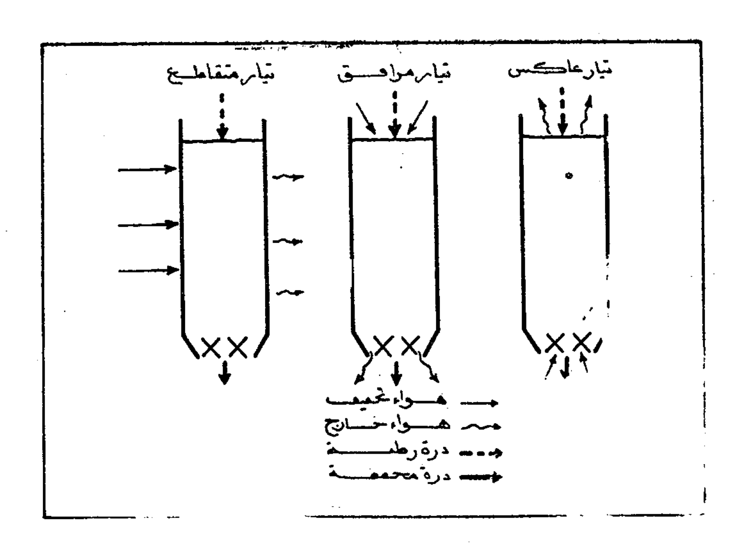
٢ ــ مدة التجفيف ــ فترة تعريض البذور للهواء الساخن .

٣ ــ التهويــة .

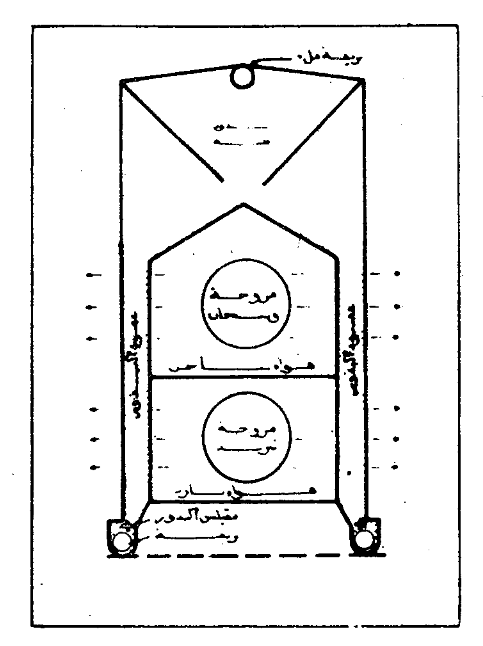
٤ ــ معدل التجفيف .

تحديد الحرارة الآمنة للتجفيف :

في حالة تجفيف البذور الرطبة يجب الاعتناء الكافي بدرجة الحرارة كي لاترتفع كثيراً وتلحق أضراراً بالبذور . فقد يتلف جنين البذرة .



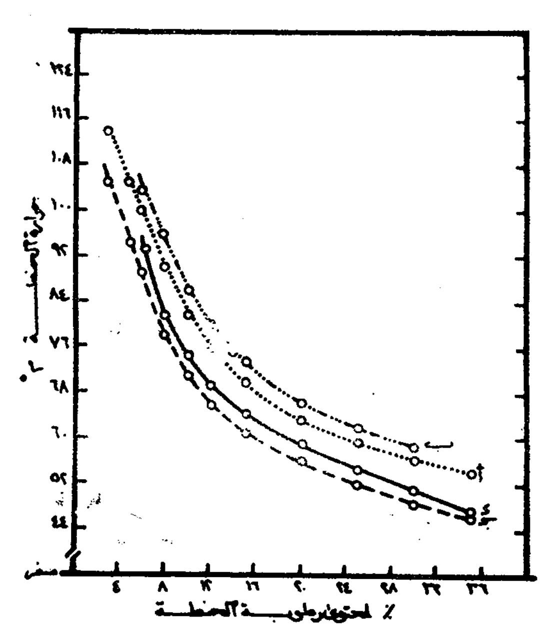
شكل (٩) يوضح ثلاثة أنواع من مجففات التيار المستمر



شكل (١٠) مجفف تيار متقاطع مع هواء مدفوع للتجفيف والتبريد

بسبب انخفاض الالبومينات الذائبة بالأملاح في الجنين ويغير من طبيعة البروتين Protein Denaturation . وتخفض جودة البذور للخبيز بسبب تحطم الكلوتين .

فلو جففت بذور حنطة ذات محتوى رطوبة ١٤٪ لمدة ٣٦ دقيقة فان الكلوتين تتلف بحرارة مابين (٧٠ - ٨٥م°) ١٥٨ - ١٨٥ف° في حين يتأثر بحرارة مابين (٦٤ - ٧٢م°) ١٤٧,٢ - ١٦١,٦ ف° وتتوقف أمانة التجفيف على درجة حرارته ورطوبة البذور في أثناء التجفيف، فبزيادة المحتوى الرطوبي تنخفض الحرارة الأمنة للتجفيف لفترة زمنية، ويبين المنحنى (شكل ١١) علاقة رطوبة البذور وأقصى درجة حرارة آمنة وقد أوضحتها دراسة Hutchinson, 1944 .



شكل (١١): العلاقة بين محتوى رطوبة الحنطة واقصى درجة حرارة تجفيف آمنة. المنحنيات أ و ب تقابل انبات صفر بعد ٦٠ و ٢٤ دقيقة معاملة حرارة على التوالي والمنحنيات ج و د تقابل بداية تلف بعد ٦٠ و ٢٤ دقيقة معاملة حرارة على التوالي.

(J. B. Hutchinson, J. Soc. Chem. Ind. 63: 104, 1944; reproduced by courtesy of the Society of Chemical Industry).

وأوضحت دراسات أخرى أن الحرارة الآمنة بالذرة الصفراء هي (٤٠ ــ ٤٣ مْ) ١٠٥ ــ ١١٠ فْ . وأن الرز يتم تجفيفه على مراحل وبكل مرحلة تمرر خلال مجففات وبين كل مرة تدفع إلى مخازن لتتجانس رطوبتها وتتوازن في كل أجزاء البذرة وتحتاج هذه العملية إلى جهد كبير لتقليل الزمن اللازم لتجانس الرطوبة بهذه المراحل دون أن تؤثر سلبياً على جودة الرز . ففي التجفيف الأولي تصل رطوبة البذور إلى ١٨٪ قبل الخزن المؤقت، ثم بعدها تخفض إلى ١٣٪ . وأن توفر عملية التهوية Aeration تمكن الرز المجفف والمخزن من الاحتفاظ بنوعيته لمدة ٥ ــ ٨ أشهر بدون تقليب .

وتختلف درجة الحرارة الآمنة لتجفيف البذور باختلاف المحاصيل وعمق البذور عند الخزن ففي حالة وجودها في عبوات بالمخازن يتبع التدرج الآتي : ــ

جدول (٣)

البذور	أقصى سمك بالانجات	درجة الحرارة الموصى بها
الذرة المفرطة	٢٠	١١٠فْ
الحنطة	٢٠	١١٠فْ
الشعير	٢٠	١٠٥فْ
الشوفان	٣٦	١١٠فْ
الرز	١٨	١١٠فْ
فول الصويا	٢٠	١١٠فْ
فستق الحقل(فول سوداني)	٦٠	٩٠فْ
ذرة بيضاء	٢٠	١١٠فْ

أما في حالة وجود البذور في المخازن فيضاعف عمق البذور عن الجدول السابق لأن حرارة التجفيف في البذور السائبة أقل من الحرارة المستخدمة في العبوات.

تحديد معدل التجفيف —

يعبر عن معدل التجفيف بأنها كمية الماء بالكيلوغرامات التي تتبخر منسوبة الى كيلو غرامات المادة الجافة بالساعات أو هي النسبة المئوية لانخفاض الرطوبة في البذور على أساس الوزن الجاف لكل درجة مئوية بالساعات . ويعتمد معدل التجفيف على نوع البذور ونسبة الرطوبةفيها.

ويجب تحديد معدل التجفيف بدقة لكي لايلحق ضرراً بالبذور . والمعدل المتبع في تجفيف البذور والحشائش في الولايات المتحدة هو٥قدم٣ هواء / دقيقة/ بوشل (٤م٣ هواء / دقيقة/ م٣) باستخدام هواء غير ساخن على شرط أن لاتزيد نسبة رطوبة البذور على ٢٠٪ وقت الحصاد . والمعدل باستخدام الهواء الساخن ٣ قدم ٣ هواء/دقيقة / بوشل (٢.٤ م٣ هواء / دقيقة / م٣)للبذور الصغيرة والذرة الصفراء المفرطة ذات الرطوبة ٣٠٪

وتتبع المعادلة في أدناه في تحديد الفترة الزمنية بالساعات اللازمة لتجفيف البذور في العبوات أو الاكياس في المخازن : —

$$ز = \frac{٣٥,٤٤ \times رم}{ت \times ح}$$

حيث : ز الزمن اللازم بالساعات للتجفيف

٣٥,٤٤ ثابت

رم الرطوبة المزالة (٢٠ لتر / م٣ من البذور) .

ت تيار الهواء (م٣ هواء / دقيقة / م٣) .

ح الانخفاض في درجات الحرارة المئوية في البذور . ويحسب الانخفاض

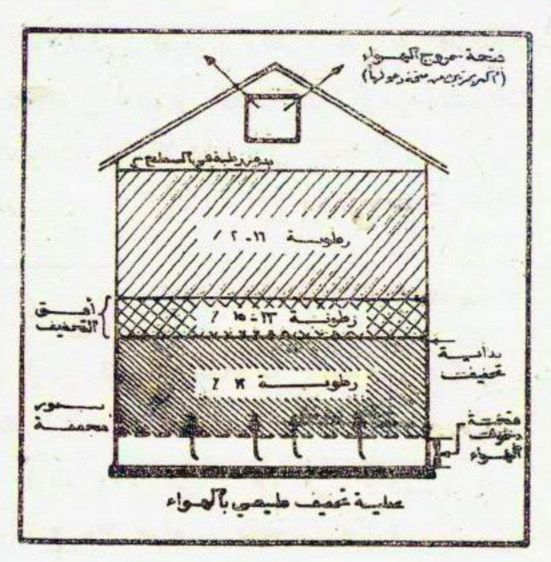
بالحرارة في الهواء المار بالبذور ، بقياس درجة الحرارة الخارجة من البذور وطرحها من الحرارة الداخلة. وتبين من التجارب أن هذا الانخفاض تتراوح بين ١٠ْم – ١٥ْم (٥٠ – ٥٩ْف) . وبذلك تكون على الأقل ١٠ْم (٥٠ْف) .

ويبين الشكل ١٢ انخفاض كفاءة التجفيف في الطبقات البعيدة من مصدر الحرارة .

وفي حالة تجفيف البذور الموجودة في الأكياس . فيجب تجفيف أكثر من نصفها قبل أن تقلب الأكياس . فان كان الوقت اللازم للتجفيف ١٦ ساعة يقلب الكيس بعد ١٠ – ١٢ ساعة لاعطاء نتائج جيدة Matthes et al, 1969 .

ان انخفاض نسبة انبات البذور المجففة يرجع للأسباب الآتية : –

أ – زيادة فترة التجفيف



شكل (١٢) : الأفق في البذور المجففة.

٢ — تيار الهواء غير منظم وغير متجانس .

٣ — زيادة الرطوبة النسبية لهواء التجفيف .

٤ — حرارة التجفيف أكثر من ٤٣°م .

٥ — زيادة عمق البذور .

ويمكن تحديد كمية الحرارة التي يحتاجها باوند من الهواء ليعمل على تبخر الماء باستخدام جهاز الحرارة Sling Psychrometer الحاوى على محرارين موضوعين على لوحة . في احدهما فقاعة رطبة وفي الأخرى فقاعة جافة . وتمتد الرطبة تحت الجافة . وصممت بهذا الشكل حتى يمكن نقعها في الماء دون تبديل الفقاعة الجافة في وقت تسجيل الحرارة . ويمكن تثبيت درجة حرارة الفقاعة الرطبة وتحديد الرطوبة النسبية للهواء بسهولة. من ملاحظة حرارة الفقاعة الرطبة والجافة ومنحنيات الحرارة على لوحة Psychrometer Chart . فدرجة حرارة الفقاعة الرطبة تشير وبسرعة الى كمية الحرارة الكلية التي تحتاجها كمية من الهواء بدرجة حرارة معلومة ورطوبة نسبية معينة لاكمال التجفيف أو بمعنى آخر الكمية الكلية للماء التي يمكنها لكمية من الهواء أن تبخرها من البذور . فعند مرور الهواء على بذور رطبة تنخفض حرارتها وتزداد رطوبتها النسبية . وتستمر الى أن تصل الى درجة التشبع . فإذا تم تسجيل الحرارة الأولية ثم النهائية التي عندها تصل درجة التشبع يمكن معرفة كمية الحرارة التي يحتاجها باوند من الهواء ليعمل على تبخر الماء . فدرجة الحرارة الرطبة للهواء هو درجة الحرارة النهائية عند التشبع . ويمكن تحديدها بصورة مناسبة بوضع المحرار الرطب في مسار تيار الهواء الذي يدخل المخزن الجاف وحيث انها تأخذ ٤٤٠٠ باوند، فدرجات الحرارة الفهرنهايتية للهواء لتبخير باوند واحد من الماء يساوي :

$$ك = \frac{٤٤٠٠}{ح ج - ح ر}$$

حيث:

ك=عدد باوندات الهواء التي تحتاج لتبخير باوند واحد من الماء.

ح ج درجة حرارة المحرار الجاف للهواء .

ح ر درجة حرارة المحرار الرطب.

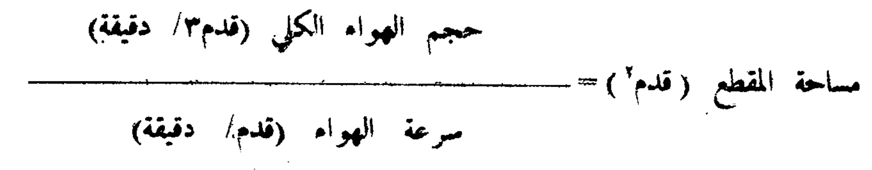
ح ج — ح ر الهبوط في درجة حرارة المحرار الرطب.

ولما كان حساب كمية الماء التي يجب ازالتها من كتلة معينة من البذور تحدد بسهولة لوصولها الى محتوى رطوبي مناسب. فبالامكان حساب كمية الهواء في درجة الحرارة المعينة نظريا وهي تقارب الكمية الفعلية اللازمة في التجفيف.

تحديد معدل التهوية:

ان الارضية المثقبة تجعل نظام التهوية وتوزيع الهواء يتم بكفاءة عالية وعندما تثبت في المخزن لاغراض التجفيف فيمكن استخدامها في التهوية. وربما يكون تأسيس الارضية المثقبة لغرض التهوية فقط خطوة غير عملية. فالانابيب تكون مجدية وبأقل تكاليف.

تؤسس الانابيب في الأرضية وقد تكون دائرية أو شبة دائرية أو مستطيلة أو مقوسة أو مقاطع على شكل رقم (٧) أو الحرف U ولتحديد مساحة مقطع الانبوب، فان حجم الهواء الكلي المار في الانبوب تقسم على اقصى سرعة للهواء (قدم/ دقيقة) يمكن امراره في الانبوب .



$$\text{مساحة المقطع (قدم}^2\text{)} = \frac{\text{حجم الهواء الكلي (قدم}^3\text{/ دقيقة)}}{\text{سرعة الهواء (قدم/ دقيقة)}}$$

ويفضل ان تكون السرعة في مجال ١٠٠٠ — ١٥٠٠ قدم / دقيقة.

أنواع المجففات :

توجد عدة طرق — لتجفيف البذور وأهمها :

١ — **التجفيف في طبقات بتيار متقطع** — تستخدم في الكميات المحدودة. حيث توضع البذور في طبقات على أرضية مثقبة ويمرر الهواء من خلال كتلة البذور وبحرارة لاتتعدى ٦٥م° . وتسحب الطبقة المجففة ويعاد تجفيف الطبقة التي تليها . وبسبب المقاومة الكبيرة التي تبديها لمرور تيار الهواء في المخزن الممتلئ . فأن معدل التجفيف يكون منخفضاً . وهذه المقاومة تنشأ من زيادة عمق البذور وكذلك زيادة الكثافة الظاهرية كلما تجف البذور وتستقر . فعلى سبيل المثال تكون الكثافة الظاهرية ٤٦.٥ باوند/قدم٣ لبذور الحنطة ذات المحتوى الرطوبي ١٩.٥٪ في العبوات الداخلة للمجفف وبعد جفافها وبلوغ رطوبتها ١١.٣٪ تصبح كثافتها الظاهرية ٤٩.٨ باوند/قدم٣ وبعد الثبات والاستقرار في العبوة تصل كثافتها الظاهرية ٥١.٨ باوند/قدم٣ . وبذلك فكلما تجف البذور وتستقر بالعبوة تزداد الكثافة وتعرقل من مرور تيار الهواء Shedd, 1953 .

٢ — **مجففات صغيرة Batch Dryer** : ويستخدمها بعض الفلاحون والمخازن الصغيرة وهي متنقلة . وفيها مروحة تدور بقوة مولد كهربائي أو على القوة الآخذة من محور الساحبة . وتصل كفاءتها بين ١٠٠ — ٥٠٠ بوشل/ساعة .

٣ — **مجففات تيار الهواء المستمر Contineous Dryer** : ينقل معظم الفلاحين بذورهم إلى المخازن التجارية مباشرة بعد الحصاد أو بعد الخزن لمدة قصيرة بالحقل . ويتم التجفيف في المخازن التجارية بمجففات كبيرة ومستمرة . تزيد كفاءتها على ٥٠٠٠ بوشل/ساعة . حيث تعتمد على محتوى رطوبة البذور . ويجب مراعاة عدم ارتفاع الحرارة بالبذور فوق ١٤٥ف° لأنه يحطم جنين البذرة ويبدأ من ١١٥ف° وحينما تزيد على ١٥٠ف° يموت الجنين تماماً . وتتدهور صفات كلوتين الطحين Kelley, 1941 .

معاملات البذور Seed Treatments

تعامل البذور لتحقيق اغراض معينة . قد تكون لرفع قيمتها التجارية والزراعية أو رفع درجة جودتها لحمايتها من الاصابات والآفات وزيادة قابليتها للخزن أو زيادة قدرتها على الانتاج لضمان الحصول على ناتج وفير . ويمكن سرد المعاملات المختلفة التي تجرى على البذور والغرض منها :—

أولا – المعاملة بالمبيدات – حيث تعامل البذور بالمواد الكيمياوية قبل زراعتها لضمان سلامة الانبات والمحافظة على البادرات في أطوار نموها الأولى من الأمراض والحشرات بصورة خاصة . والأمراض الفطرية التي تعامل البذور للوقاية منها هي الأمراض التي تصيب النبات عن طريق طفيليات موجودة في البذور **Seed Borne Diseases** كالتفحم المغطى بالحنطة والذرة الصفراء .

وأهم مايراعى في استخدام الكيمياويات . أخذ الاحتياطات اللازمة من التسمم وخاصة بالمركبات العضوية مثل مركبات الزئبق العضوي السام الذي يؤدي إلى اضرار صحية قد تصل إلى حد الموت إذا اسيْ استعماله كما حدث عندما وزعت بذور حنطة صنف الابنيا ٦٦ المستوردة عام١٩٧١ – ١٩٧٢ على الفلاحين .

ويمكن التخلص من تأثير المسببات المحمولة على سطح البذور بالغسل بالماء الساخن لفترة معينة من الزمن ، كما في مسببات مرض التفحم ،بالاضافة إلى استخدام الأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء كما في بذور القطن .

وتشمل هذه المواد كافة المبيدات الفطرية أو الحشرية أو كلاهما لتعقيم وابادة المسببات المرضية بالبذور وابادتها أو في التربة وحشرات المخازن .

وتكون المبيدات على عدة أشكال :

١ – معالجات البذور **Seed Disinfectants** . لابادة طفيليات الفطريات الموجودة على غلاف البذرة أو في الانسجة الداخلية ، ولكي تكون

المعالجة فعّالة يجب أن ينفذ تأثير المادة إلى داخل البذرة كي تقتل الفطريات في الداخل .

٢ – مطهرات البذور Seed Disinfestants . وتشمل مقاومة الأحياء المعلقة بسطح الذرة . بالنقع أو استخدام مبيدات معفرة أو محاليل فعالة .

٣ – مواد محافظة Seed Protectants . لغرض حماية البذور والبادارت الصغيرة من احياء التربة المرضية التي تحلل البذور قبل الانبات.

ونستخدم في الحالات الآتية:

أ – وجود البذور المتضررة Injured Seeds أو كسر في غلافها فتزيد من درجة الاصابة ودخول طفيليات الفطريات الى داخل البذرة، وربما تقتلها أو تضعف البادرة الناتجة منها. وهذه الجروح تنشأ بسبب الأضرار الميكانيكية في أثناء الحصاد والدراس أو في اثناء سقوطها من مكان عال أو تتأثر بالجو أو الخزن الردىء.

ب – البذور المريضة – الملوثة باحد المسببات المرضية وقت الحصاد أو في أثناء عمليات اعدادها بالمكائن الملوثة أو الخزن في مخازن ملوثة.

جـ – ظروف التربة غير المرغوبة، كزراعة البذور في مكان غير ملائم مثل التربة الرطبة الباردة او الجافة تماماً وهذه ملائمة لنمو طفيليات الفطريات وتكوينها وتساعدها على مهاجمة البذور وتلفها .

فوائد وأضرار استخدام المبيدات :

(١) مقاومة المسببات المرضية على اختلاف أنواعها.

(٢) معاملة البذور لحمايتها من تعفن البذور ولفحة البادرات المتسببة عن فطريات بثيم Pythium ورايزوكتونيا Rhizoctonia ، وهذه توجد في جميع الترب وتسبب تعفن البذور قبل انباتها أو تقتل البادرات قبل ظهورها أو بعد ظهورها أو تترك النبات حيا ضعيفاً.

(٣) مقاومة حشرات المخازن وحماية البذور من التلف والتدهور.

(٤) مقاومة حشرات التربة والديدان الخيطية.

ويتسبب عن سوء استخدام المبيدات المشاكل الآتية:

١ ـ استخدام المبيدات القديمة وغير الجيدة لايكون مؤثراً ضد فطريات التربة.

٢ ـ إعطاء الجرعة غير المناسبة تفشل في قتل الفطريات على سطح البذور.

٣ ـ ضارة وسامة مؤذية للانسان والبذور، وبذلك يجب أخذ الاحتياطات في استخدامها ، مع وضع بيانات توضح المعاملة بشكل سليم وأمين.

اهم مبيدات الفطريات المستخدمة

اولا- مركبات زئبقية:

١ - مركبات الزئبق العضوي - يوصى بها لمعاملة بذور الكتان والعصفر والقطن. ويجب تحديد الجرعات المناسبة،كما ان الافراط في المعاملة يسبب تلفاً للبذور وبذلك تعامل البذور بأكثر من أبخرة عضوية من مركبات زئبقية ويجب ان تخزن لمدة أيام دون ان تخفض من حيوية البذور وخاصة عندما تكون رطوبة البذور عالية.والجرعة المعامل بها يجب ان تحدد بدقة بحيث لاتزيد على المعدل الموصى به واذا تركت البذور في المخزن فترة طويلة بعد المعاملة فيجب ان تقلل رطوبة البذور الى ١٣٪ .

٢ - مركبات زئبق لاعضوية مثل كلوريد الزئبق واوكسيد الزئبق لمعاملة البذور والجذور والدرنات ومحاصيل الخضر ونباتات الزينة. ويحتاج الى حذر كبير في استخدامها وخاصة كلوريد الزئبق لما له من تأثير شديد على معظم البذور.

ثانياً- مركبات غير زئبقية :

١ - عضوية غير زئبقية - وهذه أقل فعالية من مركبات الزئبق العضوي وأقل تلفاً للبذور وأقل خطورة للشخص القائم باستعمالها كما ان زيادة الجرعات غير مؤذية للبذور التي تخزن لفترة طويلة. وقليلة التأثير في حيوية البذور وهذه تعمل مواد حافظة او مطهرة، حيث تقتل سبورات الفطريات على سطح البذور وتحميها من احياء التربة المرضية.

٢ - لاعضوية غير زئبقية - مثل كربونات وكبريتات واوكسيد النحاس أو كربونات الصوديوم الكبريتية (NaSCO-4) وخليط من أوكسيد الزنك. مع هيدروكسيد الزنك. وقد استخدمت كربونات وكبريتات النحاس لمقاومة تفحم الحنطة النتن (Bunt Smut)

أهم مبيدات الحشرات المهمة :

وهذه اما ان تستخدم وحدها أو مخلوطة مع مبيدات فطرية وتهدف الى:

١ ـ الحماية ضد حشرات المخازن خاصة بذور المحاصيل الحبوبية.

٢ ـ الحماية ضد حشرات التربة المهاجمة للبذور والبادرات مثل الذرة البيضاء والصفراء والباقلاء.

٣ ـ حماية النبات النامي من خلال تأثيره الجهازي مثل مركبات الفوسفور العضوية. في القطن .

وتكون المبيدات على عدة اشكال منها:

١ ـ المعفرات ـ مساحيق . ونستخدم مبيدات الفطريات بمعدل ٢٠٠ ـ ٢٥٠ غم لكل قنطار (١٠٠ كغم) من البذور وهذه تخلط جيداً في آلة مزج ميكانيكية . تعمل على تجانس توزيع المادة على البذور.

٢ ـ المستحلبات تستخدم بنشر معلق مائي على البذور ولا تحتاج البذور للتجفيف ويمكن ان تعبأ مباشرة للبذار او الخزن. ويستخدم جهاز مزج شكل (١٣). تتكون من مخروط مرتبط بميزان آلي. يسمح بنزول كمية ثابتة من البذور ويرتبط به جهاز رذاذ ناشر مع مروحة ومعظم المواد ذا صبغة تدل على تأكد تغطية البذرة.

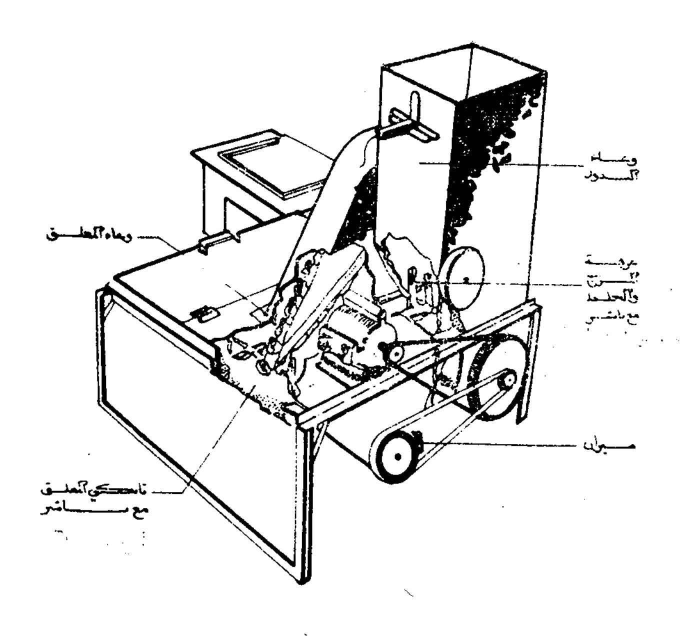
٣ ـ السوائل ـ ويراعى فيها تحديد تركيز المحلول .

٤ ـ المبخرات ـ Fumigants ويراعى تحديد الجرعة وفترة التعريض لها ورطوبة البذور ودرجة حرارة المخزن .

٥ ـ المضادات الحيوية Antibiotics . التي تنتج من أفراز كائنات حية دقيقة تحد وتمنع من انتشار كائنات حية أخرى أو نموها وبالتالي تمنع نمو الكثير من المسببات المرضية .

ثانياً ـ معاملة البذور بمنظمات النمو Growth Regulators : ـ

مركبات عضوية من غير المواد الغذائية . طبيعية أو صناعية لها



شكل (١٣) : آلة معاملة البذور بالمبيدات .

القدرة على تنظيم النمو بتراكيز ضئيلة جداً وتتضمن المواد المشجعة للنمو والمثبطة لها أو التي تحور من أي عملية فسيولوجية في النبات . فالمنظمات هي مواد عضوية موجودة طبيعياً في النبات أو تعد صناعياً وتختلف عن الهورمونات المنتجة طبيعياً في النبات . فالهرمونات مواد متخصصة ويلزم منها كيات ضئيلة لاحداث تأثير فسلجي . وهي تنتج في مكان ما بكميات ضئيلة وتنتقل ليظهر تأثيرها في مكان آخر في النبات . وترجع أهمية منظمات النمو في الحالات الآتية : —

١ — تؤدي الى أنقسام الخلايا واستطالتها .

٢ — تعمل على تخصص ونشوء الاعضاء النباتية المختلفة .

٣ — تؤثر في علاقات النمو وارتباطاتها وتغير من منحنى النمو الطبيعي.

٤ — تشجع أو تثبط من نشاط الانزيمات وتؤثر على عمليات البناء.

٥ – تؤثر على كمية المحصول وجودته ولونه .

٦ – تعمل على زيادة حجم الثمار كما في الجبرالين GA_3 .

٧ – تعمل على تساقط الثمار مثل مالك هايدرازاين أو سقوط الأوراق مثل حامض الابسسك في القطن .

٨ – تعمل بتحديد الجنس ودفع النبات للازهار والتبكير والتأخير في النضج .

٩ – تؤثر في منع الرقاد – مثل Cycocel, ccc .

١٠ – تعمل بتكوين الجذور على العقل .

ثالثاً – معاملة البذور لغرض تشجيع انباتها بالطرق الآتية:

آ – معاملة البذور الصلبة Hard Seeds – كما في بذور العائلة البقولية Leguminosae,Fabaceae والختمية . والخبازية Malvaceae . وبعض بذور المراعي من جنس Medicago . ورغم أنها تساعد على اعادة بذارها الطبيعي Natural Reseeding الا أنها تسبب تأخراً في انبات العوائل الاخرى . وهذه تكسر بالخدش أو بالكيمياويات أو الحرارة وسيرد ذكرها تفصيلاً في موضوع سكون البذور .

ب – تشجيع زراعة بذور القطن وتنظيمها . وذلك بازالة الزغب الذي تختلف كثافته على سطح البذرة باختلاف الأصناف . حيث أن وجود الزغب يعرقل من عملية البذار وخاصة الميكانيكي بالباذرات علاوة على أن الزغب يتعلق به كثير من المسببات المرضية . وقد تزال ميكانيكياً أو كيمياوياً باستخدام حامض الكبريتيك لمدة ثلاثة دقائق . ثم غسل البذور وتسمى العملية ازالة الزغب بالحامض Acid Delinting وقد يستخدم اللهب في حرف الزغب أيضاً .

ج – تشجيع زراعة البذور المتعددة الأجنة وتنظيمها Polyembryonic كما في البنجر السكري. أو ازالة المواد الفلينية منها تسمى Decortication

وتقسم للحصول على بذور حاوية على جنين واحد . يؤدي إلى تجانس انباتها .

د ـ تغليف البذور الصغيرة بمواد عضوية أو عناصر معدنية ليسهل زراعتها ولتنظيم وتجانس البادرات. وقد توضع البذور في أشرطة . لتثبيتها ومنع انجرافها بالماء. كما ان الشريط نفسه مركب من مواد عضوية.

معاملة البذور لغرض زيادة كمية الحاصل :

رابعاً ـ آ ـ معاملة بذور البقوليات بالبكتريا العقدية Seed Inoculation

من المعروف ان جذور البقوليات تحتوي على عقد بكتيرية ينتمي الى جنس رايزوبيوم (Rhizobium) . يمكنها التعايش بخاصية تبادل المنفعة مع النبات البقولي. تعمل على تثبيت النتروجين الجوي بشكل نتروجين عضوي في جذور هذه النباتات تستفيد منه في بناء خلاياه. ومنذ سنة ١٨٩٦ لاحظ Nobe and Hiltner انتقال البكتريا العقدية بنقل تراب حقل مزروع فيه نبات بقولي بنجاح الى حقل جديد الزراعة بالبقوليات ولاحظ Brockwall, 1972 طريقة توفير البكتريا العقدية بواسطة تلقيح البذور بمزرعة نقية من بكتريا العقد الجذرية واطلقا على هذا اللقاح السائل اسم ناتراجين Nitragin ، ومن الجدير بالذكر ان هذه البكتريا عبارة عن سلالات متخصصة لاحد الاجناس البقولية حيث يثبت كل جنس من هذه السلالات عنصرالنتروجين في جنس بقولي ولا يثبت في جنس بقولي آخر وتختلف كفاءتها في تثبيت النتروجين باختلاف الجنس البقولي أو جنس البكتريا نفسه وتتوقف درجة كفاءة تثبيت النتروجين أيضاً على درجة ثبات جنس البكتريـــا لظروف بيئة التربـة . مثل ملوحـة التربة حيث وجد أن اعداد رايزوبيا البرسيم مثلا تقل عند مستوى ٨ ـ ١٢ مليموز/سم واختفت في الترب ذات التوصيل الأعلى من ١٦ مليموز/سم. ولم تكن لدرجة توصيل ١٢ مليموز/سم تأثير على رايزوبيا الحت ولكن اعدادها تقل في الترب

ذات التوصيل الكهربائي الأعلى من ١٦ مليموز/سم ولم يكن لدرجة الحموضة (PH) في التربة أو لايونات الكالسيوم تأثير على توزيع كلا النوعين من الرايزوبيا . الا أن اعداد رايزوبيا البرسيم كانت قليلة في نماذج التربة المحتوية على كربونات الكالسيوم بنسبة تقل عن ١٠٪ .

ولم يلاحظ وجود علاقة بين توزيع الرايزوبيا ونسبة المادة العضوية في التربة . وطبقاً لدرجة تحمل السلالة للتربة تنتخب أفضل سلالة ثم يجرى إكثارها كي تدخل في عمل اللقاحات ولقد تأسست بعض الشركات لانتاج سلالات من هذه اللقاحات . حيث تعمل محلولاً منها وتلوث بها البذور وخاصة البذور التي تزرع في تربة لم تكن قد زرعت بنباتات بقولية .

ب ـ معاملة البذور بالعناصر الغذائية . وبكميات ضئيلة ذات أثر فعال في زيادة كمية الحاصل وتستخدم املاح المنغنيز والكوبالت لتنشيط نمو البذور .

جـ ـ معاملة البذور بالفيتامينات . فقد أدى نقع بذور البازلاء في محلول فيتامين C1 إلى زيادة نمو البادرات . كما كان لفيتامين B تأثير مماثل في نمو الباقلاء .

خامساً – تشعيع البذور –

تؤدي معاملة البذور بالاشعة إلى زيادة امتصاص البذور للماء ، ولتخفيض نسبة البذور الصلبة وزيادة انباتها كما لوحظ في كثير من التجارب أن للاشعاع تأثيراً منبهاً لزيادة النمو الخضري وزيادة كمية المحصول .

وقد تستخدم الاشعة لتعقيم البذور لكثير من المسببات المرضية . كما انها تستخدم لأخذ صور لبيان نوع الاصابة بالآفة وطورها .

الفصل الرابع

حيوية البذور والعوامل المحددة لمدة الحيوية

Seed Viabilily and Factors Limiting Longevity

أوضح Ewart, 1908 من دراساته على حيوبة البذور. بأن المعلومات البشرية مازالت بدائية غير كاملة عن حيوية البذور . ومن دراساته ودراسات الآخرين تمكن من تقسيم البذور إلى ثلاثة أقسام استناداً إلى طول فترة الحياة (مدة الحيوية) : —

آ — بذور ذات فترة حياة قصيرة Microbiotic Seeds وهي التي لاتتعدى حياتها ثلاث سنوات .

ب — بذور متوسطة فترة الحياة Mesobiotic Seedas وهي التي تتراوح حياتها بين ٣ — ١٥ سنة .

ج — بذور ذات فترة حياة طويلة Macrobiotic Seeds وهي التي تبقى بذورها حية ١٥ — ١٠٠ سنة وأكثر أحياناً .

وتختلف أنواع البذور في فترة حيويتها فذكر Candolle, 1846 بأن الأنواع الخشبية تحتفظ بحيويتها فترة أطول من الأنواع الأخرى . وأن الأنواع الثنائية الحول سريعة التدهور . ويؤكد Becquerel, 1907 على أن الأنواع البقولية Leguminosae والـ Nymphaeacae والخبازية Malvaceae والـ Labiatae وعشرين من هذه الأنواع احتفظت بحيويتها لفترات بين ٢٨ — ٨٧ سنة. وأشارت دراسة Turner, 1933 إلى احتفاظ بذور الـ Anthyllis والنفل Trifolium بحيويتها لمدة ٩٠ سنة وبذور الانواع Cytisus و Melilotus alba والـ Lotus و Trifolium احتفظت

بحيويتها ٨١ سنة . وتشير بعض التقارير إلى امكانية احتفاظ بعض أنواع البذور بحيويتها لمدة غير معقولة تصل لغاية ٥٠٠٠٠ سنة . Anon., 1951.

ومن سجلات البذور القديمة ذكر Anon, 1843 عن نجاح انبات بذور الحنطة المدفونة في مقابر معابد قدماء المصريين منذ عهد الفراعنة التي بلغت من العمر ٣ آلاف سنة . وقد وصفت بذور المقابر من قبل Luthra, 1936 بأنها كانت مكربنة (Carbonized) ولكنها محتفظه بشكلها وعند ترطيبها تتحول الى رماد أسود . وذكرت Barton, 1944 الشعير في المعابد كانت مكربنة ولكن . ان بذور الجنين والقصعة ومكونات الجنين كانت طبيعية وكانت خفيفة الوزن والكثافة مقارنة بالشعير الحديث . ووجدت أن البذور المخزونة احتفظت بالرايبوفلافين وحامض نيكوتنك. وبذلك تسبب ارتفاع حموضة البذور. واعتقد الباحث بأن حفظ الشعير تحت ظروف مثل هذه يرجع إلى خزنه في جو عديم الاوكسجين ويعتمد في تنفسه على أوكسجين المواد المخزونة معها ولم يذكر شيء عن حيوية هذه البذور .

وهكذا اصبحت مثل هذه الظواهر تثير الشك للباحثين . وقد ذكر Aberg, 1950 مواصفات بذور الحنطة والشعير المخزونة لفترة ٥ آلاف سنة . وذكر في أحد المجلات عن الطبيعة Anon. 1934 عن حيوية مثل هذه البذور . حيث أن الناس كانوا يعتقدون بأن هذه البذور جلبت إلى هذه المقابر القديمة التي عمرها آلاف السنين وبعد التأكد منها جيداً بدراسات مورفولوجية وفسيولوجية وباستخدام الكربون المشع (C^{14}) . كشفت أن عمر بذور الشعير والحنطة في مصر هو ٦٣٩١ ∓ ١٨٠سنة Libby,1951. ولم يجر أي تحقيق عن حيويتها . وعلى أي حال فإن مدى بقاء الحبة حية تعتمد على غلاف الحبة وظروف الخزن . ولم تكن عندنا شواهد حالياً عن احتفاظ البذور بحيويتها أكثر من ٢٥ ــ ٣٠ سنة .

ومن الدراسات عن تأثير ظروف الخزن على حيوية البذور ماذكره

Tieghem and Bonnier, 1882 عند خزنهم لبذور البقوليات والخروع والكتان في أنابيب هواء مفتوحة ومقفلة وفي غاز ثاني أوكسيد الكاربون على درجة حرارة الغرفة . وبعد سنتين وجدا أن البذور المخزونة في أوعية مفتوحة انخفضت حيويتها واختلفت درجة انخفاض حيويتها باختلاف الصنف ولكن المقفولة منها أو في ثاني أوكسيد الكربون فقدت حيويتها تماماً . ثم تطورت دراسات حيوية البذور على أساس أن محتوى رطوبة البذور لم يؤخذ بنظر الاعتبار ، وهذا يوضح المحتوى الرطوبي العالي في البداية وقد سبب تدهور البذور في الأوعية المقفولة . وأن البذور المخزونة في الهواء زاد وزنها بعكس المقفلة .

وتلتها دراسات Kondo, 1926 لبيان أهمية النوع والظروف الجوية للاحتفاظ بالنوعية فحين خزن بذور الانواع اليابانية في أكياس في المختبر ودرس حيويتها . وجد أن عمرها قصير جداً وأقصر عمراً عن بذور استراليا وأوربا وأمريكا . واعتقد أن ذلك يرجع إلى الجو الرطب والصيف الحار في اليابان . وأكدت دراسة Duvel, 1904 أن الرطوبة عامل أهم من الحرارة وأن البذور المحصودة في جو رطب لاتحتفظ بحيويتها لفترة طويلة كالبذور الناضجة والمحصودة في جو جاف . وتختلف فترة الحياة باختلاف النوع والصنف والعائلة ويبين امكانية اطالة فترة حياتها ولكنه لايشير إلى احتمال وصولها إلى قرون .

وليس من المستبعد ان تحتفظ البذور الجافة التي وصلت فعالياتها الحيوية الى الحد الادنى بحيويتها سنين في الخزن.وليس من السهولة تفسير حياة بعض البذور المدفونة حيث تشير التقارير الى انبات البذور المدفونة لمدة عشر سنوات او اكثر . وهذا مايفسر ظهور نباتات جديدة الى الوجود لم تكن موجودة سابقاً في الترب المستغلة حديثاً بالحراثة . وكانت بذور الادغال موضع الكثير من الدراسات بسبب صعوبة استئصالها من التربة. وذكر Turrill, 1957 بأن اراضي المراعي تحتوي على بذور مدفونة

وحية وترجع لـ ٣٠٠ سنة مضت و٣٠ – ٤٠ سنة في أراضي أخرى. ومن بين هذه الدراسات دراسة Beal, 1879 و (Darlington, 1951) حيث أخذ بذور ٢٠ صنفاً من الانواع البرية المختلفة وخلطت بالرمل ودفنت في أوعية غير مقفولة وفوهتها الى الأسفل لمنع امتلائها بالماء ودفنت في تربة رملية وعلى عمق ٤٥سم من السطح وكانت النتائج التي وصل اليها بعد ٥ – ٧٠ سنة. هو أن بعض البذور لاتقاوم أكثر من ٥٠ سنوات. وبذور ١١ نوعاً احتفظت ٢٠ سنة و٨ أنواع بقيت ٤٠ سنة. ولكن بعد ٧٠ سنة بقيت بذور الحميظ Rumex *(Dentatus crispus)* حية . وأكد دراسة مشابهة لها من Toole and Brown, 1946 عن مقارنة حيوية الانواع البرية مع المتزرعة . فاستنتجا من أن الانواع البرية أكثر مقاومة للدفن من الانواع المتزرعة . ففي تجربة اجريت في كاليفورنيا وجد ان بذور الرز فقدت حيويتها خلال شتاء واحد فقط .(Goss and Brown, 1939) .

وبصورة عامة . تختلف فترة الاحتفاظ بالحيوية بحسب الظروف البيئية ودرجة نضجها . فبذور البصل تتدهور حيويتها بسرعة خلال ٢ – ٣ سنوات من خزنها تحت ظروف خزن اعتيادية أما بذور الحبوب كالحنطة فتفقد ٥ – ٢٠٪ من حيويتها في مدة ٥ – ١٠ سنوات .

أهمية حيوية البذور :

ترجع أهمية حيوية البذور . لما للبذور المتدهورة من تأثير في الحاصل وذلك بطريقتين : أولهما تسبب قلة الانبات ويتسبب عنها كثافة حقلية منخفضة لوحدة المساحة . وثانيهما تسبب تكوين نباتات ضعيفة متبقية في الحقل . والسيطرة على المشكلة الأولى يتم بزيادة معدل التقاوى .

ولكن مشكلة قلة الكثافة النباتية مهمة خاصة في الانواع التي لايتداخل نموها لتغطية الفراغ بالتفريع . وفي الانواع التي يكون فيها منحنى الانتاج حاداً نسبيا عند كثافة نباتية معينة .وتكون قليلة الأهمية في الانواع التي توجد

علاقة بين الكثافة والحاصل . وتشير الكثير من الدراسات الى انخفاض الحاصل عند زراعة البذور القديمة .

ويمكن تشخيص العوامل المؤثرة في مدة حيوية البذور على النحو الاتي : —

١ــ الظروف البيئية : وتشمل العوامل التي تؤثر في صلابة البذور كالبقوليات وعلى حجم البذور واغلفتها ونضجها . ومستوى العناصر الغذائية N,P,K وفترة الاضاءة . كما أن الرطوبة ودرجة الحرارة التي تتعرض لها البذور في اثناء النضج تؤثر على حيويتها . فالبذور التي تحصد في جو جاف وتخزن خزناً اميناً تمتلك متطلبات الاحتفاظ بالحيوية . والبذور الكاملة النضج تكون قوية ومقاومة للظروف غير الملائمة وتحتفظ بحيويتها فترة اطول من البذور غير الناضجة السريعة التدهور . فالبذور المحصودة في مرحلة الطور اللبني اسوأ عن المحصودة في مرحلة الطور العجيني وطور النضج التام .

كما أن الأضرار الميكانيكية في اثناء الحصاد والعمليات الزراعية كالتجفيف أيضاً تسبب فقداً سريعاً لحيوية البذور . حيث تكون أسهل عرضة للفتك بالاحياء المجهرية في المناطق المجروحة . وعن دور الاحياء المجهرية في تلف البذور وفقد الحيوية راجع الفصل السادس .

٢ ــ العوامل الوراثية : حيث أن بذور بعض الأصناف تتدهور أسرع من الاخرى وقد تم تشخيص العوامل الوراثية (الجينـــات) المسؤولة عن فقد الحيوية واكد Lindstrom, 1942 ان مدة حيوية الجنين بالذرة الصفراء صفة وراثية وذلك من خلال دراسة الباحث المذكور لحيوية ١٠٠ عينة من من نسل الجيل الأول فتراوحت مدة حيويتها بين ٥ ــ ١٢ سنة عند خزنها في درجة حرارة الغرفة وكانت نسبة انباتها بين صفر ــ ٩٠٪.

٣ ــ ظروف الخزن وتتضمن :

أ ــ درجة حرارة المخزن

ب ــ رطوبة البذور والرطوبة النسبية لجو المخزن

جـ ـ الأوكسجين وتركيب غازات جو المخزن.

د ـ الضوء

هـ ـ السكون وعلاقته بمدة حيوية البذور .

و ـ المعاملات الكيمياوية في اثناء الخزن كمبيدات الحشرات وغيرها .

تأثير الرطوبة والحرارة في مدة حيوية البذور :

لقد تضاربت الاراء حول درجة أهمية الحرارة والرطوبة في مدة حيوية البذور . والمعروف أنه كلما انخفضت الحرارة والرطوبة .طالت مدة الحيوية. وقد ادرج الكثير من الحالات المغايرة لهذه الظاهرة. حيث ان بعض الانواع تحتاج الى رطوبة عالية نسبياً للاحتفاظ باطول مدة بحيويتها مثل بذور الاشجار الخشبية Aesculus والبلوط Quercus والزان Fagus والاسفندان Acer saccharum والكستناء Castanea

Holmes and Buszewicz,1958 . والعديد من انواع الموالح Citrus Barton, 1943 ونخيل الزيت Rees 1963, Elaeis guineensis والقهوة Caffea, robusta Huxley, 1964, وCaffea arabica Bacchi, 1955,1956. اذ تحتاج بذور هذه الانواع الى رطوبة عالية نسبياً للاحتفاظ بأقصى مدة من الحيوية . وقدوجد أن الرطوبة المثالية للكاكاو (Theobroma cacao) Cocoa على أساس الوزن الجاف هي ٤٦ ٪ وأن حرارة الخزن ١٠ م° تكون اكثر ضرراً من درجة حرارة ٣٠ م° ، Barton,1965 . كما ان استجابة الحيوية لظروف هذه الانواع غير واضحة تماماً حتى الآن .

وقد وضع Harrington, 1972 قاعدتين عن تأثير الحرارة والرطوبة على مدة حيوية البذور التي لاتتأثر عكسياً بظروف الرطوبة المنخفضة هما :

١ ـ تتضاعف مدة حيوية البذور كلما انخفض محتوى رطوبتها ١٪ وذلك بين ٥ ـ ١٤٪.

٢ ـ تتضاعف مدة حيوية البذور المخزونة كلما انخفضت درجة حرارة المخزن ٩ف° (٥م°) وذلك بين ٣٢ ـ ١١٢ف° (صفر ـ ٤٤,٥م°). ومن جهة أخرى فان البذور المخزونة في درجة حرارة منخفضة ولكن في رطوبة نسبية عالية لجو المخزن قد تفقد حيويتها بسرعة عندما تنقل الى حرارة اعلى. وعلى هذا الاساس فان الرطوبة النسبية لجو المخزن مهمة ايضاً. لان مقدار ماتمتصه البذور من الرطوبة .يتوقف على درجة تشبع الهواء المحيط بالرطوبة. وتتغير رطوبة البذور تبعاً لها جدول (١).

جدول (١)

الفترة بالايام للوصول الى نسبة انبات ٨٠٪ لحنطة الصابر بيك والمكسيباك عند درجات حرارية ومستويات رطوبة مختلفة .

بذور الصابربيك			بذور المكسيباك		
رطوبة البذور٪	٣٥م°	٤٥م°	رطوبة البذور ٪	٣٥م°	٤٥م°
١٠.٠	١٤٠	٤٧	١٠.٤	١٨٥	٤٤
١١.٠	١٢٧	٣٠	١١,٠	٧٢	٣٦
١٢,٠	٧٠	١٨	١٢.٢	٥٣	١٨
١٣,٠	٣٨	٩	١٣,٠	٤٢	٩
١٤,٢	١٩	٦	١٤.٢	١٥	٨

(من بيانات خلف. ١٩٧٨).

يبين الجدول (٢)

معاملات الخزن لاعداد البذور لتجارب حقلية

(بيانات Abdalla and Roberts, 1969, b)

الانواع	معاملة الخزن		فترة الخزن (يوم) ونسبة انبات٪ بين الاقواس				
	حرارة مْ	رطوبة٪	مقارنة	المعاملات			
الشعير	٢٥	١٧.٨	٠(١٠٠)	٤٩(٧٩)	٥٦(٦٥)	٦٣(٤٠)	٨٤(١٥)
	٤٥	١٢.٦		١٤(٨١)	١٨(٦٠)	٢١(٣٧)	٢٥(٢١)
البازلاء	٢٥	١٨.٢	٠(١٠٠)	٥٦(٨٥)	٩٨(٦٧)	١٢٦(٤٠)	١٤٧(٢٤)
	٤٥	١٢.٤		٣٥(٨٠)	٤٢(٦٠)	٤٧(٤٥)	٥٦(٢٠)
الباقلاء	٢٥	١٨.٣	٠(٩٠)	٣٥(٧٥)	٤٩(٥٥)	٧٠(٣٢)	٧٧(١٥)
	٤٥	١١.٧		٢٦(٧٠)	٣٥(٥٤)	٤٩(٣٧)	٦٣(١٣)

واستكملت دراستهما بعد هذه التأثيرات في الحقل لدراسة ما اذا كان التلف المرتبط بانخفاض الحيوية الى ٥٠٪ ليس له تأثير معنوي على نهائي الحاصل.

وأجري الكثير من الدراسات للتعبير عن العلاقة الكمية بين الحرارة والرطوبة ومدة حيوية البذور برموز ومنها دراسة Groves, 1917 الذي بحث عن حيوية حبوب الحنطة المخزونة في مدى حراري بين ٥٠ – ١٠٠مْ وعبر عنها بالعلاقة التالية :

(١) ح = آ – ب لوز

حيث :

ح = درجة حرارة الخزن مْ

ز = الزمن اللازم لقتل ٧٥٪ من البذور

آ و ب = ثوابت

ولم يأخذ في معادلته بالاعتبار رطوبة البذور . فوضع Hutchinson, 1944 صيغة لمعادلة يبين تأثير الحرارة (٤٦ – ١١٤ مْ) ومجال رطوبة بذور ١٤ – ٣٥٪ في بذور الحنطة لتحديد فترة الحيوية واستخدم نهايتين متبادلتين . النهاية التي تموت بها البذور (١٠٠٪ موت) والنهاية التي لايحدث بها موت . ولكن بتأخر انبات البذور المعدة للانبات (النقطة التي عندها تبدأ الانبات بالهبوط) . وضع المعادلة الآتية للنهاية الأولى (١٠٠ ٪موت) : –

(٢) ح = ١٣٠.٣ – ٥.٤ لو١٠ ز – ٤٣.٨٧ لو١٠ ر

حيث :

ح = درجة الحرارة مْ .

ز = زمن التسخين بالدقائق

ر = ٪ للرطوبة .

ووضع للنهاية الاخرى نفس المعادلة بتغير الثابت الأول ١٣٠.٣ الى ١٢٢.و . ومع أن الرطوبة الأقل من ١٤٪. لاتستخدم المعادلة لأن فترة الحيوية أطول عن المقدرة بالمعادلة.

وفي بذور الحنطة وبذور اخرى مخزونة على حرارة ١٥ – ٢٥مْ ومحتوى رطوبة ١١ – ٢٣٪ اقترح (Roberts, 1960) بأن المعادلة الآتية تكون مناسبة التطبيق على البيانات :

(٣) لوز٥٠ = ث – آر – ب ح

حيث :

ز٥٠ = فترة نصف الحياة (الزمن التي يفقد عنده ٥٠٪ من البذور حيويتها) .

ر = محتوى رطوبة البذور

ح = درجة الحرارة مْ

ث .آ .ب = ثوابت

واستخدمت المعادلة في رزذي محتوى رطوبة ١٢ – ٥. ١٤٪ وحرارة ٢٧ – ٤٧مْ ولكن بتغير ثوابت المعادلة . ثم أجريت دراسات على الشعير والباقلاء والبازلاء على مجال حرارة ٢٥ – ٤٥مْ ورطوبة ١٢ – ١٨٪ . ويصح استخدام المعادلة لهذه الانواع بتغير الثوابت**Roberts and Abdalla 1968**

وتوصل **Hukill, 1963** من بيانات **Toole and Toole, 1946** الى وضع العلاقة بين الحيوية والعوامل البيئيةوعبر عنها بدليل عمرفسلجي لبذور فول الصويا **Soyabean** .

٠.١٤٣ر   ٠.٠٦٤٥ ح

(٤)دليل العمر= أشهر الخزن × ١٠ × ١٠

حيث :

ر =٪لمحتوى الرطوبة

ح = درجة الحرارة (مْ)

وقد وجد سابقاً **Roberts, Abdalla and owen, 1967** بأن المعادلة (٤) تعطي نفس العلاقة الموجودة بالمعادلة (٣) . ويمكن توضحيها بأخذ لوغاريتم المعادلة الاخيرة واعادة ترتيبها (مستخدماً د.ع . تمثل دليل العمر) فيتم الحصول على :

(٥) لو أشهر الخزن = لو د.ع – ٠.١٤٣ ر – ٠.٠٦٤٥ ح

حيث ث في المعادلة (٣) = لو د.ع . عندما تنخفض الانبات الى ٥٠٪. وعندئذ فإن

(٦) لو ز ٥٠ = ث – ٠.١٤٣ ر – ٠.٠٦٤٥ ح

وان قيمة الثوابت تختلف باختلاف الانواع .

ولما كان متوسط فترة الحياة يرتبط بالحرارة ومحتوى الرطوبة في البذور كما في المعادلة (٣)فان الرمز زَ يعوض عن ز ٥٠ .فيمكن التعبيرعن المعادلة بالصيغة الاتية :

(٧) لو زَ =ث – آر – ب ح

حيث :

لوزَ= لو غاريتم فترة نصف الحياة في بذور الرز .

ث = ٥.٦٨٦

آ = ٠.١٥٩ ثوابت

ب = ٠.٠٦٩

ر = محتوى رطوبة مابين ١٢ – ٥. ١٤ ٪ (Roberts, 1961b)

ح = درجات الحرارة مابين ٢٧ – ٤٧ مْ .

وهذه المعادلات الاساسية في الحيوية تكون دقيقة لحد ما لتحديد النسبة المئوية للانبات لعدة أيام الى عدة سنوات . Roberts and Abdalla, 1968

منحنيات البقاء Survival Curves

يوجد تباين في مدة حيوية البذور ضمن الكتلة المتجانسة من البذور المخزونة تحت ظروف ثابتة. وأن التوزيع التكراري لمدة حيوية البذور الفردية في كتلة البذور هي التي تحدد شكل منحنى الحيوية لتلك الكتلةمن البذور (نسبة مئوية لانبات العينات المأخوذة بصورة دورية على فترات من الكتلة وترسم ضد الوقت) ففي الظروف البيئية الثابتة يكون منحنى الحيوية علىشكل حرف (S) Sigmoid Curve (Gane, 1948) حيث بين في دراستهعلى بذور Festuca rubra var– Commutata إن منحنيات الحياة توافق معادلة (Gompertz) : –

لون = آ – ب ز

حيث :

ن = النسبة المئوية للحياة

ز = زمن الخزن بالسنوات

آ.ب = ثوابت

وقد وجد أنه لدى خزن البذور تحت ظروف ثابتة فان فترة الحياة للبذور الفردية في الكتلة تتوزع عشوائياً حول متوسط قيمة ن.و هذا التوزيع الطبيعي يكون بشكل توزيع طبيعي متراكم Negative Cumulative Normal Distribution ودرس منحنيات بقاء الحنطة والرز والبازلاء والباقلاء والشعير، وذلك برسم النسبة المئوية للانبات على مقياس ورقة الاحتمالات ضد الزمن.

علاقة الاوكسجين وتركيب غازات جو المخزن بمدة الحيوية:

من المعتقد أنه كلما زاد ضغط الأوكسجين حول البذور كلما انخفضت مدة الحيوية. ويفسر هذا طول مدة حيوية البذور المدفونة في التربة إلى انعدام أو قلة الاوكسجين فيكون معدل التنفس والهدم بها قليل، كما وان الاغلفة الصلبة للبقوليات وغيرها من العوائل النباتية التي تحدد عملية التبادل الغازي جعلتها تحتفظ بحيويتها مدة أطول. وبينت الدراسات أن خزن بذور ذات رطوبة عالية في درجة حرارة مرتفعة . في غاز النتروجين يزيد من مدة حيويتها . ويوضح الجدول (٣) تأثير بعض الغازات على مدة حيوية بذور بعض المحاصيل .

تأثير الضوء في مدة حيوية البذور:

توجد دراسات قليلة عن تأثير الضوء في حيوية البذور في اثناء الخزن حيث وجد انه لم يتضح له تأثير في بعض انواع البذور حينما تعرضت لضوء الشمس لمدة ٤٤يوماً على انباتها، في حين أتضح لدى البعض أن الضوء يزيد من نسبة انباتها بعد فترة ثمانية سنوات ويزيد من قدرة البذور على الانبات وقوة البادرات. ولكن لم تقدر الرطوبة النسبية للبذور خلال تلك

جدول (٣)

تأثير الغازات في متوسط فترة الحياة بالأيام تحت ظروف خزن ثابتة ، مقارنة بقيم مأخوذة تحت ظروف خزن مقفلة .

المعاملة درجة الحرارة م°	محتوى الرطوبة ٪	الغاز	الشعير عبوات مقفلة	الشعير ظروف ثابتة	الباقلاء عبوات مقفلة	الباقلاء ظروف ثابتة	البازلاء عبوات مقفلة	البازلاء ظروف ثابتة
		نتروجين		٣.٠		٥.٢		٦.٣
٢٥	٢٧	هواء	٢.٦	١.٥	٣.٣	٢.٦	٣.٩	٣.٥
		أوكسجين		١.٣		٢.٢		٣.٥
		نتروجين		٥٦.٧		٤٢.٠		٩١.٠
٢٥	١٨	هواء	٥٠.٧	٤٥.٥	٣٨.٥	٢٩.٤	٨٢.٣	٥٦.٠
		أوكسجين		٤٤.١		٢٩.٤		٥٦.٠

عن (Roberts and Abdalla , 1960)

الفترة ومن المحتمل أن الضوء يقلل من المحتوى الرطوبي للبذور إلى المستوى الملائم.

علاقة السكون الوراثي بمدة حيوية البذور:

وجد البعض أن هناك ارتباطاً بين السكون ومدة الحيوية . وكلما كان السكون أكبر وضوحاً زادت مدة الحيوية. حيث وجد أن بذور بعض أصناف الخس تصبح ساكنة ولاتنبت عندما تتشرب بالماء وبرفع درجة الحرارة إلى ٣٠م°. وبمقارنة هذه البذور مع البذور الجافة بوضع كليهما في جو رطوبته النسبية ٨٥ ــ ٩٠٪ ودرجة حرارته ٣٠م° لمدة تصل ١٠٥ أيام. حيث امتصت البذور الجافة الماء بسرعة من الجو وفقدت حيويتها. في حين تنبت البذور المتشربة برطوبة عالية جيداً عند توفر الظروف الملائمة. وفسر ذلك

بأن البذور المتشربة كانت ساكنة وموقفة فيها جميع العمليات الحيوية التي تعمل على تلف البذور. وقد درس احتمال وجود علاقة بين السكون الوراثي ومـدة الحيـوية Roberts, 1963 a على بـذور الرز. حيث اختار ستة أصناف من الرز. تختلف في تركيبها الوراثي واللون والشكل، بحيث يمكن تمييزها بسهولة وكان أحد الأصناف Oryza glaberrima وخمسة منها Oryza sativa منها ثلاثة تعود إلى المجموعة الهندية Indica واثنتان إلى المجموعة اليابانية Japonica وجففت جميع البذور شمسيا إلى أن وصل محتواها الرطوبي ١٠ ـ ١١٪ بعد حصادها مباشرة وجمدت إلى أن بدأ التجربة .

وفي بداية التجربة خلطت البذور كلها جيداً وأوصل محتواها الرطوبي إلى ٥. ١٣٪ ثم وضعت في عبوات مقفلة زجاجية وخزنت في درجة حرارة ٢٧مْ. ثم أخذت عبوة في فترات دورية متساوية وعزلت البذور إلى أصنافها واجري اختبار الانبات. ووضعت لذلك المنحنيات حيث أن الجزء المرتفع من المنحنى يوضح زيادة في نسبة الانبات نتيجة فقد السكون في حين يوضح الاجزاء المنخفضة منه انخفاض الانبات بسبب فقد الحيوية شكل (١). وبالرغم من وجود اختلافات ملحوظة بين سكون الأصناف تبدأ من صنف Tai ٦٥ التي لايظهر بها سكون إلى صنف Masalaci الذي تحتاج إلى ١٠٠ يوم لكسر سكون نصف البذور فيه إلا أن شكل البذور وسلوكها في فقد الحيوية متماثلة في جميع الحالات. ولما كان من المحتمل تغير مدة الحيوية في الرز بتغير الحرارة والرطوبة فيمكن تغير فترة السكون كذلك بتغير الحرارة ولكن تغير محتوى الرطوبة له تأثير قليل جداً في سكون الرز (Roberts, 1962)، والعلاقة بين الحرارة ومتوسط فترة السكون في الرز بين مدى حراري (٢٧ ـ ٤٧مْ) (Roberts, 1962,1965) عبر عنها بالمعادلة :

لوس= آ ـ ب ح

حيث :

س= متوسط فترة السكون

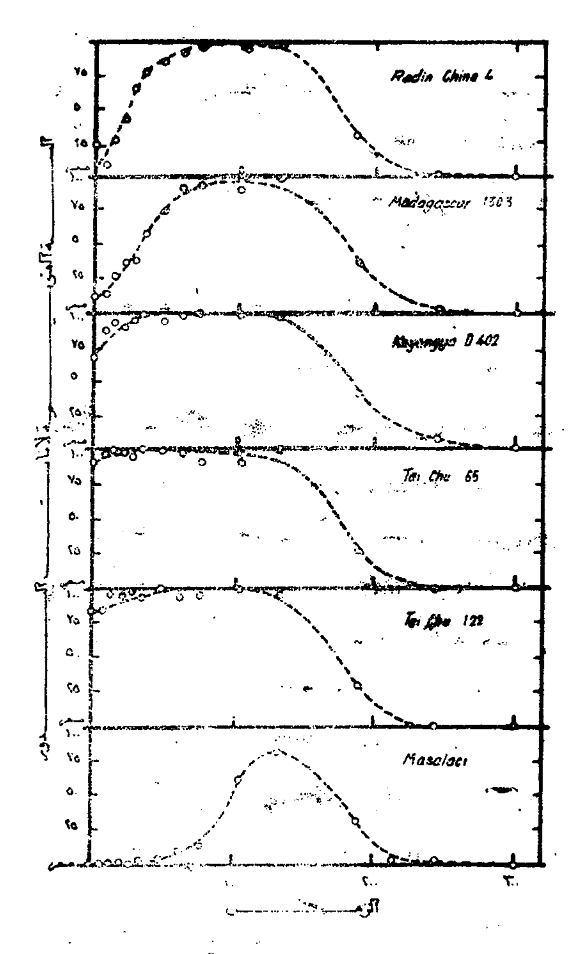
ح= درجة الحرارة

آ.ب= ثوابت

ويؤكد هذه العلاقة زيادة نسبة السكون في الانواع البرية التي تزيد من مدة حيويتها.

أما تأثير المواد الكيمياوية المعاملة بها البذور على مدة حيوية البذور، فاشارت الكثير من الدراسات عن التاثير السلبي للكثير من المواد الكيمياوية كالمدخنات **Fumigants** عند استخدامها بجرعات عالية وخاصة عندما تكون رطوبة البذور عالية وقت المعاملة وقد وجد **Khalaf, 1978** أن استخدام ثاني كبريتيد الكاربون يخفض من حيوية بذور الحنطة مقارنة بالفوسفين وبالبذور غير المعاملة وخاصة الجرعات التي تزيد على ٢٥٠ سم٣/م٣ من البذور وعندما تكون رطوبتها ١٤٪.

وكان المعتقد أن البذور تفقد حيويتها نتيجة لاستهلاك المواد الغذائية المخزونة وقد ثبت عدم صحة ذلك. بل انها ترجع لتغيرات كيميائية في المواد المخزونة أو فقد بعض الانزيمات وتلفها. وربما يرجع فقد الحيوية عن تراكم المواد السامة نتيجة تحلل بعض المواد المخزونة في البذور . الا أن الرأي المتفق عليه هو حدوث تغير في التركيب الوراثي والكروموسومي للخلايا. فالمواد البروتينية يحدث بها تلف . ويحدث خلل في عمليات الانقسام.



شكل (١) : النسبة المئوية لانبات ستة أصناف من الأرز المخزونة تحت نفس الظروف عند الزمن

(Roberts, 1963 a)

الفصل الخامس

السكون في البذور Seed Dormancy

السكون في البذور ظاهرة تمر بها جميع النباتات في دورة حياتها تقريباً، إما كسبورات في النباتات الدنيا مثل الحزازيات Bryothytes والخنشاريات Ferns أو بذور في النباتات البذرية الراقية. وتسكن طفيليات الثالوسيات والفطريات وتمثل طور السكون بها، وفي النباتات الثنائية الحول Biennials تتكون اعضاء ساكنة لتمر فترة الشتاء عليها كبراعم الاشجار أو الدرنات والريزومات والكورمات والابصال وغيرها.

وينشأ السكون عادة نتيجة مرور ظروف غير ملائمة كالحرارة المنخفضة أو المرتفعة والجفاف. تؤدي الى سكون عدة اعضاء في البذرة فتتكيف لتواجه الظروف البيئية على شكل تراكيب خاصة كالبراعم أو اعضاء مخفية أو تكون حالة فسيولوجية بحيث تتحمل الانجماد أو الحرارة، وتظهر فيما بعد عند النمو النشط للنبات ، وبهذا فالسكون هي حالة تكيف لتحمل الظروف البيئية غير الملائمة. وتوجد ظاهرة السكون في العديد من بذور المحاصيل ويقصد بها الفترة الزمنية التي تفصل بين النضج والانبات، وقد تستغرق بضع ساعات أو تطول لعدة سنين حيث تكون البذور خلالها غير قادرة على الانبات بالرغم من توفر جميع الظروف الملائمة للانبات من ماء وحرارة وضوء وتربة. وهناك حالة اخرى تمر بها الكثير من البذور بعد نضجها وفصلها من النبات الأم حيث لاتستطيع لانبات ولابد من مرورها بفترة بعد النضج لرفع حيويتها وتسمى بالبذور النابتة بعد فترة النضج.

ويرجع تأثير فترة مابعد النضج، بانها تحدث تغيرات في البذور

في أثناء الخزن وتحت ظروف مناسبة لتحسين الانبات. وحالات الخزن الجاف لاتسبب تغيرات مابعد النضج لبعض البذور ولذلك يجب خزنها في مكان رطب وحرارة منخفضة لكي تمر بفترة مابعد النضج وتسمى بالتنضيد (Stratification |) .

وقد عبر Vegis, 1964 عن السكون بانها حالة لايتم فيها النمو العادي مهما كانت الظروف الخارجية ولكن Pollock and Toole, 1961 عبر عنها بأنها حالة تنتج من ظروف بيئية غير ملائمة مثل الرطوبة غير الكافية أو الحجز الداخلي لظهور عمليات الانبات. وأظهروا افضلية تسميتها بالراحة (Rest) وناقشا المصطلح بامثلة حقيقية لكي يوضحا بأن السكون تكون حالة نسبية أكثر من حالة مطلقة ومتغيرة كثيراً من نوع الى آخر وحتى بداخل العينة الواحدة من البذور .

والسكون بشكل عام يمثل حالة فشل البذور الحية للتطور مباشرة رغم توفر الظروف الملائمة والضرورية .وهي مشكلة تواجه فسلجة البذور .وهي ظاهرة شائعة الحدوث خاصة في بذور نباتات المنطقة المعتدلة Temperate Region وتواجه ايضاً الكثير من الانواع في المنطقة تحت الاستوائية والاستوائية Tropical and Subtropical Regions .

أهمية سكون البذور : السكون في البذور له فوائده وله أضراره فهو مفيد لما يحققه من حيوية في تكييف دورات النمو للنبات وتنظيمها تحت الظروف البيئية المتباينة .فلولا وجودها لنبت الكثير من البذور على نبات الأم وتدعى هذه الظاهرة بظاهرة Vivipary في المناطق المتوفرة الرطوبة والحرارة في نهاية موسم النضج . وبين Roberts, 1969 ان لبعض درجات السكون فائدة زراعية حيث تمنع انبات البذور في الحقل قبل الحصاد .وهذه الخاصية يجب ان تثبت في برامج تربية محاصيل الحبوب . وكذلك يتأخر انبات بذور وتكوين بادرات نباتات المنطقة المعتدلة التي تحتاج الى حرارة منخفضة الى حين مواجهتها لظروف أكثر ملائمة لطقس الربيع . كما ان

اختلاف سكون الانواع حتى بذور الموسم نفسه ومن السنبلة نفسها يؤدي الى امتداد الانبات لعدة أشهر وحتى لعدة سنوات . فيزيد من احتمال البقاء حياً على الأقل لبعض البذور فهي وسيلة لبقاء الانواع وتعاقب الاجيال . وتظهر هذه في بذور الادغال بوضوح لكونها حالة سكون تحميها وتمكنها من البقاء ساكنة حية في التربة لعدة سنوات .

ويكون السكون مضراً .بسبب تأخيره لانبات البذور في الحالات . الضرورية . كانبات الشعير لاستخراج المولت (Malt) كما أن وجود السكون في البذور الصلبة Hard seeds للمراعي البقولية الحولية Leguminosae والخبازية Malvaceae والرمرامية Chenopodiaceae فيزيد من انتاجية الكثير من البقوليات مثل الجت (الالفالفا) Medicago والبرسيم (الكرط) Trifolium بسبب احتفاظها بحيويتها لسنوات عديدة تسبب الخلط بالمحاصيل في حالة زراعتها بنفس الأرض وبالتالي يتيح مجالا واسعاً للتلقيح الخلطي .

انواع السكون Types of Dormancy

اختلف الباحثون في تعريفهم أنواع السكون فقد قسم Crocker, 1916 السكون إلى الانواع التالية:

١ ــ السكون بسبب عدم نضج الجنين.

٢ ــ = الناتج عن عدم نفاذية اغطية البذور للماء.

٣ ــ = المتسبب عن المقاومة الميكانيكية لغطاء البذرة لنمو الجنين.

٤ ــ النفاذية البطيئة لغطاء البذور لتبادل الغازات.

٥ ــ السكون الناتج عن الكتلة الداخلية بداخل الجنين نفسه (كاحتياجه للضوء والتبريد).

٦ ــ السكون المتسبب عن اشتراك العوامل السابقة.

٧ ــ السكون الثانوي. حالة السكون التي تعقب السكون الوراثي وتنجم عن تغيرات فيزياوية بداخل البذرة.

وأقترح Nikolaeva, 1969 بوجود أربعة حالات أساسية للسكون تعتمد على : ــ

١ ــ خواص الاغلفة الخارجية أو المحيطة بالجنين .

٢ ــ عدم تطور وتكامل الجنين.

٣ ــ الظروف الفسلجية للجنين نفسه.

٤ ــ السكون المشترك المجتمع عن الحالات السابقة .

وبيين هذا الباحث بأنه توجد تقسيمات جزئية ثانوية لهذه الاقسام . ممثلا ضمن خواص الاغلفة ،تشمل عدم نفاذيتها للماء قد تكون بسبب احتوائها على المواد المثبطة (Inhibitors)والمقاومة الميكانيكية التي تبديها ووضع عدم نفاذية الاغطية للغازات ضمن الظروف الفسلجية للجنين لأن دراسة كمية الاوكسجين المتوفرة للجنين مرتبطة بالسكون الفسلجي للجنين نفسه ويختلف هذا عن عدم نفاذيتها للماء .وأوضح أن السكون المشترك يأتي من اجتماع النوع الأول وهو السكون الخارجي مع أحد نوعي السكون الداخلي الثاني أو الثالث .

في حين عبر آخرون عن حالات السكون كما يلي :

السكون الوراثي Innate dormancy وهذا النوع من السكون لايرجع الى الظروف البيئية ولكنه يرجع الى الاعضاء الساكنة بالجنين نفسه أي يرجع الى عوامل داخلية Endogenous وتمتنع عن الانبات حتى ولو توفرت جميع العوامل الخارجية Exogenous وقد أطلق عليها Koller, et *al*, 1962 بالسكون الاولي ،والحالة التي تبديها وحدة ناضجة منفصلة + وقت الحصاد .

السكون الثانوي ــ سكون متأثر Induced dormancy أو ثانوي Secondary في بعض الحالات وبعد ان يفقد السكون الوراثي تدخل البذور حالة ثانية

من السكون . وهو السكون الثانوي . فبالرغم من توفر الرطوبة للبذور ولكنها في ظروف بيئية أخرى غير ملائمة للانبات كالحرارة العالية وقلة الاوكسجين . ويمكن حدوثه في الشوفان بتعريض البذور المتشربة بالماء الى حرارة ٧٦ ف° (٢٤.٥م°) أو أكثر .

وأكد Roberts, 1964 أن نقص الاوكسجين مسبب لاحداث سكون ثانوي في بذور الرز الحديثة الحصاد وتتخلص من السكون بالتدريج بالخزن الجاف . كما ان ازالة الاغلفة تحدث زيادة في انباتها .

واستطاع Nutile and Woodstock, 1967 أحداث السكون الثانوي في بذور الذرة البيضاء Sorghum vulgare بالتجفيف في درجة حرارة ٤٦ – ٤٨ م° وتحت رطوبة ٧ ٪ .

وبذلك يتضح بأن السكون الثانوي ناتج عن تغيرات فيزياوية بداخل البذرة . وتدخل بذور الشعير حالة السكون الثانوي بغمرها في الماء . ولاجل كسرها نسحب كمية من الماء بحيث تصبح البذور متشربة به فقط (تقليل كمية الماء) . Roberts, 1969

ومثل هذه الحالات تسمى بالسكون النسبي Relative dormancy مقارنة بالسكون الحقيقي التي يكون الانبات فيه صعباً جداً . فبذور اللزيج (الحسك) Xanthium تدخل السكون لوحفظت على درجة حرارة ٢٧ – ٣٠م° وتحت ظروف مانعة أو معارقلة لعملية التبادل الغازي Thornton, 1935 . فالسكون الثانوي يحدث بالحرارة العالية في حالة وجود تراكيب اغلفة البذور أو حراشف البراعم المحددة لتجهيز الاوكسجين أو عندما تحدد الحرارة العالية عملية تبادل الغازات . ويحدث السكون النسبي في الحنطة والشعير والشوفان Barton, 1965 . فالبذور الرطبة لكثير من انواع الشعير لاتنبت في درجة حرارة ١٥م° ولكنها تبنت في درجة حرارة ١٠م° ، كما أن بذور العائلة الخبازية Malvaceae

لايحدث بها سكون لو تعرضت لساعتين على درجة حرارة ٧٠مْ ؛ وكذلك الحبوب Cereals اذ يزول سكونها بالخزن الى درجة حرارة ٣٥ – ٤٠مْ لفترة ٢ – ٤ يوم ،أو تزال بازالة الاغلفة كما في الشوفان Avena *fatua*

السكون البيئي Enviromental dormancy

فهي وصف لحالة البذور الحية غير القابلة للانبات بسبب بعض التغيرات في بيئتها وهي تشمل حالة البذور المدفونة تحت سطح التربة التي تزول حالا عندما تظهر البذور على السطح . وعلى هذا الأساس يمكن ان تعد البذور الجافة بالمخزن في حالة سكون بيئي . وهذه تظهر على الاخص عند وجود تركيز عال من ثاني أوكسيد الكربون والظلام وعدم التذبذب في الحرارة أو قلتة وهذه تتوفر دوماً تحت سطح التربة . ففي السكون البيئي ،تصبح البذور، قابلة للانبات بعد إزالة الموانع كأحتياجاتها للتقسية بالبرودة . Chilling أو الإضاءة light .

والسكون بصورة عامة ينشأ من واحد أو أكثر من العوامل التالية : –

١ – **عوامل وراثية** .

٢ – حجم ودرجة نضج البذور وعمرها .

٣ – طبيعة غطاء البذرة وعلاقتها باحداث السكون الثانوي .

٤ – المواد الكيمياوية المانعة Inhibitors والهورمونات النباتية .

٥ – الاحتياجات الضوئية (سكون داخلي).

٦ – الاحتياجات للتقسية بالبرودة Chilling .

٧ – الظروف البيئية

١ – **عوامل وراثية** – يتحدد السكون في معظم البذور بعوامل وراثية، حيث تكون اكثر شيوعاً في عوامل نباتية معينة عما هي في عوائل أخرى فالسكون الراجع إلى عدم نفاذية اغطية بذور عائلة البقوليات (Fabaceae) Leguminosae أو أحتياج عائلة جيسنيريسية (نباتات زينة) (Gesneriaceae)

إلى الضوء واحتياج العائلة الوردية Rosaceae إلى تقسية Barton, 1965

وقد تظهر اصنافا معينة للانواع النباتية المزروعة سكونا في حين لاتحدث في أصناف أخرى . وتبين بوضوح من دراسات Lebedeff,1947 أن صلابة بذور الفاصوليا (*Phaseolus vulgaris* التي تضمنت تهجينات بين خمسة سلالات مختلفة في طبيعة سكونها . قدرة البذور على تكوين اغطية مسؤولة عن صلابة البذور . وبذلك فهي صفة وراثية كامنة وتسيطر على درجة التعبير عنها بالظروف البيئية . وقد تبين اختلاف درجة السكون في البذور المتكونة على نفس السنبلة . وكانت واضحة في العائلة المركبة Compositae باختلاف سكون البذور الناتجة من الأزهار الشعاعية والقرصية.

٢ – حجم ودرجة نضج البذور – ان معظم البذور الحديثة الحصاد لاتنبت مباشرة بعد النضج . فالجنين وان كان يظهر ناضجاً مورفولوجيا الا أنه غير تام التكوين او غير ناضج فسلجياً . ففي كثير من الانواع النباتية يكون نمو جنينها غير مكتمل عند الحصاد وبذلك لايحدث بها انبات الا بعد أن يتم اكتمال نضج الجنين . أوتسمى باحتياجات فيما بعد النضج في ظروف الهواء الجاف (الخزن الجاف لفترة زمنية معينة ويطلق على هذا التأخير (بعد النضج After ripening) وذكر Lang, 1965 بأن بذور الشعير الحديثة الحصاد لاتنبت عند حرارة الغرفة الا بعد فترة من الخزن الجاف ، ولكنها تنبت حتى ولو كانت طرية بعد الحصاد مباشرة اذا خزنت جافا على درجة ١٠م° . وأن درجة الحرارة التي يحتمل حدوث الأنبات فيها تكون اعلى . وان سكون بذور الحنطة والشعير والشوفان يزول بمجرد خزنها في درجة حرارة بين ٣٥ – ٤٠م لمدة ٢ – ٤ أيام .

ويكون جنين بذور صنوبر كورياني Pinus koraiensis غير تام النضج وعند تشربه بالماء يستمر الجنين بالنمو والزيادة بالحجم قبل الانبات ويحتاج إلى جملة تغيرات قبل انباته ، وجنين بذور الشعاب (أحد

أنواع الدردار) *Fraix-nus excelsior* يكون متكاملاً شكليا عند سقوط أو نثر البذور الجافة من الاشجار . ولكنه يستمر بالنمو ليصبح طوله مرتين أكثر من الطول الأصلي بعد تشرب البذور بالماء وهذا النمو في الجنين يحدث بسرعة في درجات حرارة دافئة ١٨ – ٢٠م° (٦٤.٤ – ٦٨°ف) وحتى عند تمام النمو للجنين تبقى البذور ساكنة ما لم تتعرض إلى درجات حرارية منخفضة بحدود ٥م° (٤١°ف) لعدة أشهر ومن بعد ذلك تنبت Villiers and Wareing,1964 وأن درجات الحرارة الدافئة لاتكون دائماً فعالة في تنضيج الاجنة بداخل البذور .فقد وجد Stokes, 1952 أن جنين Heracleum sphondylium يتكشف نموه بسرعة أكبر عند حرارة ٢م° (٦.٥م٣°) عما في حرارة أعلى منها وفي هذه الحالة يحدث نضج تام للجنين ، حيث يكتمل احتياجه من التقسية بالبرودة فتصبح قادرة على الانبات .

٣ – طبيعة غطاء البذرة وعلاقتها باحداث السكون الثانوي :

إن قصرة بذور الكثير من العائلات النباتية كالبقولية **Leguminosae** والخبازية **Malvaceae** والرمرامية **Chenopodiaceae** والباذنجانية **Solanaceae** والزنبقية **LiLiaceae** . تكون صلبة ومحتفظة بالماء – وتسمى بالبذور الصلبة **(Hard seeds)** وهذه تعود الى ترسب المواد السوبرينية والكيوتينية التي تعوق نفاذية الماء والغازات بداخل البذرة أو تحدث مقاومة ميكانيكية لنمو الجنين ، كما في جدر خلايا معينة من اغلفة الجت (الالفالفا) . وتبدأ في أثناء تكوين البذور ولكن جفاف البذور الى محتوى رطوبة أقل من ١٠٪ عند تمام نضجها تعد مهمة في أحداث الصلابة بالبذور ، وتتأثر صلابة البذور بالعوامل الوراثية والبيئية . فهي تختلف حسب الانواع وحسب الأصناف ضمن النوع الواحد كما تزداد في السنين الرطبة عنها في السنين الجافة نتيجة طول فترة النضج المؤدية الى زيادة

الترسبات السوبرينية فمثلاً الكرط القوقعي (Snailmedic) يزيد انتاجه من البذور الصلبة عند كثرة الامطار Mohammad,1976 .

ويرجع سكون بذور الشوفان Avena fatua الى وجود اغلفة البذرة المانعة والمحددة لتجهيز الاوكسجين للجنين بعدد أقل من الحد الادنى المتطلب للانبات .

وجد Crocker, 1906 أن ثمرة اللزيج (الحسك) *Xanthium Pennsylvanicum* تحتوي على بذرتين : بذرة عليا ساكنة وبذرة سفلى غير ساكنة ، ويزال سكون البذرة العليا بنزع القصرة من حولها . حيث أوضحت الدراسات بأن القصرة تكون حاجزاً لنفوذ الاوكسجين وتسبب سكوناً فيزياوياً . كما لوحظ أن البذرتين تختلفان في احتياجهما للاوكسجين . فاحتياج البذرة العليا للاوكسجين أكثر من السفلى لتعطي نسبة انبات ١٠٠٪ في درجة حرارة (٢١م°) ٦٩.٨ف في حين ينخفض احتياج البذرتين للاوكسجين بزيادة درجة الحرارة . فالبذور السليمة تحتاج الى تركيز عال من الاوكسجين للانبات بالاضافة الى وجود الجنين بحالة طبيعية في كليهما .

كما لوحظ ازدياد انبات بذور الشوفان عند وضعها في جو مشبع بالاوكسجين Johnson, 1935

ووجد أن تركيز ثاني أوكسيد الكربون بحدود ٠.٣٪ — ٤.٥٪ يؤثر على السكون بصورة ايجابية ولكنه لو زاد الى ٥٪ لأصبح تأثيره سلبيا . ولوحظ أن زيادة ثاني أوكسيد الكربون في بعض الحالات ينشط الانبات كما في النفل Trifolium ، والجت (الفالفا) Medicago ، والحلبة Trigonella

كما أن حبوب الشيلم *Secale cereale* (المغلفة)تعيش فترة اطول من الشعير والحنطة وهذه بدورها تعيش أكثر من الذرة الصفراء بسبب وجود القنابع المحيطة بالبذرة مما يؤدي الى تقليل تبادل الغازات وبخار الماء بين محتوياتها البذرية والجو المحيط بها مما يؤدي الى أزدياد سرعة فقد بذور الشيلم لحيويتها في اثناء ازالة القنابع .

وتحتوي اغطية البذور التي تحتفظ بحيويتها فترة طويلة على طبقـة ماليبجية Malpighian Layer خارج البذرة وتكون مندمجة لاتوجـد بينها مسافات بينية والخلايا صلدة قرنية ذات جدار سميك تحمي البذور ميكانيكياً وتعد من الناحية المورفولوجية ذات أهمية كبيرة في احتفاظ البذور بحيويتها . فقد تعرقل هذه الاغطية نفاذية الماء . وأن شق أو كسر طبقة القصرة يعمل على انتفاخ البذور بسبب امتصاصها للماء . ثم يعقبهـا الانبات . ويوجد تباين في درجة عدم النفاذية ضمن الكتلة الواحدة للبذور . فقد يكون التشرب سريعاً في بعضها ويتأخر لفترة أطول لدى البعض الآخـر وان تركيب القصرة المانعة لامتصاص الماء يظهر وكأنه طبقة من الخلايـا العمادية الشبيهة بالسياج أو السور (Palisade) ثخينة الجدران وبها طبقة شمعية ومواد كيوتكلية من الخارج . ووجد Hyde, 1954 أن لتركيب السرة (Hilum) في بذور البقوليات علاقة بامتصاص الماء فهو يعمل كصمام نشط مجهرياً يسمح بفقد البذور للماء ويمنعها من امتصاصه ، حيث تفتح بسرعة عند وضع البذور في جو جاف نسبياً وتغلق بسرعة في الجو الرطب .

ففي اختبارات استخدام بخار اليود ظهر تلون الانسجة الداخلية قرب السرة عند وضع البذور في جو جاف مما يؤكد فتحها في الجو الجاف في حين يظهر تعرض البذور لبخار اليود في جو رطب لونا قليلاً أو لا يظهر بالانسجة مما يؤكد غلقها في الجو الرطب .وبذلك فتركيب السرة التشريحي عند غلقه يمنع مرور بخار الماء بداخل البذرة . وأهم الطرق المتبعة في فتح السرة هو رج البذور بقوة عظيمة جداً بحيث يؤدي الى فتحها وبذلك تصبح البذرة قادرة على امتصاص الماء .ومن البذور المثبتة بهذه الكيفية :—

الحلبة Trigonella arabica والنفل الأبيض Melilotus alba

أو أن الاغلفة تحدث مقاومة ميكانيكية وتسبب السكون وهذه تحدث بصورة نادرة . وقد أهمل Ferenczy, 1955 فكرة Steinbauer, 1937 القائلة بان بذور جنس الدردار Fraxinus

تمتلك أجنة غير كاملة النضج . بسبب الضغط الميكانيكي التي تولده وتؤخر من تكوين الجنين دفعة واحدة ويكتمل نموه داخل البذرة بعد تكامل نضج الجنين . ووجد Ferenczy كذلك أن قطع القشرة والاندوسبرم من حول قلنسوة الجذير لايسمح بالانبات . ويشبه الضغط الكبير بكسر حاجز كونكريتي ورفع الاحجار من قبل اعضاء النبات النامية تحتها . فبذور العائلة الوردية Rosaceae مثل الورد Rosa والزعرور Crataegus تحتاج الى قوة كبيرة لتحطيم الغلاف البذري الصلب والحجري Endocarp أو الغلاف الثمري الخارجي الحجري لبعض أنواع الورد Rosa.

ان كسر السكون المتسبب عن صلابة اغلفة البذور قد يحدث طبيعياً بفعل الاحياء المجهرية الدقيقة كالبكتريا والفطريات التي تسبب تدهوراو تحلل مادة الكيوتكل أو الحاجز المحيط بالجنين . أوتفقد صلابتها طبيعياً بسبب التمدد والتقلص لغلاف البذرة بفعل التقلبات في درجات الحرارة . ارتفاعها نهاراً وانخفاضها ليلا في اثناء الصيف . كما أن الانجماد أيضاً يكسر صلابة البذور . والرطوبة من العوامل المهمة في كسر الاغلفة الصلبة .أو بتأثيرات العصارات الهضمية للحيوانات .

ويتم كسرها صناعيا باتباع أحدى الطرق التالية :

آ — التخديش الميكانيكي Mechanical scarification ويتم بالاحتكاك على سطح خشن مثل الواح من الكربوراندوم أو ورق الصقل أو حكها بقرص مسنن أو محزز .

ب—استخدام المواد الكيمياوية Chemical scarification مثل الكحول لمعاملة بذور العائلة البقمية (سيز البينية) Caesulpiniaceae لاذابة المواد أو الطبقة الشمعية المغلفة بالبذور . أو بواسطة الحوامض مثل حامض الكبريتيك المركز لمدة ١٥ — ٦٠ دقيقة لتحليل الغلاف ثم غسلها بالماء الجاري جيداً . ويبين الجدول (١) تأثير معاملات البذور الصلبة بعدة طرق على النسبة المئوية للانبات . ويوضح نسبة انبات بذور كرونولاريا

(إحدى نباتات العائلة البقولية ـ الفراشية) *Crotalaria aegyptiaca*.

ويلاحظ ان الانبات للبذور غير المعاملة يكون صغيراً فترتفع النسبة بالتخديش والمعاملة بالحامض الى ٩٥٪ في حين نجد سكون بذور سيسبان (شوك القدس) *Parkinsonia aculeata* لايكسر بالحامض ويرتفع انباتها بالتخديش والكحول الى ١٠٠٪ .

جدول (١)

التفاوت في نفاذية البذور للماء ، بسبب معاملات مختلفة ، معبرة كنسبة مئوية للبذور المنتفخة

النوع	غير معاملة	معاملة بالكحول	معاملة بالضغط	معاملة بحامض الكبريتيك	التخدش الميكانيكي
الحلبة Trigonella arabica	٥	٤	١٠٠	—	٩٦
كروتولاريا Crotalaria aegyptiaca	صفر	٣٠	٨٠	٩٥	٩٥
النفل الابيض Melilotus alba	١	صفر	٨٦	—	١٠٠
كاسيا Cassia artemisioids	٢	٥٧	٣	—	١٠٠
سيسبان (شوك القدس) Parkinsonia aculeata	٢	١٠٠	٨	—	١٠٠

(عن Barton and crocker, 1948)
Koller, 1959

جـ ـ نقع البذور في الماء المغلي مثل بذور الاكاسيا . وقد تنقع البذور فترة ٣٠ ـ ٦٠ دقيقة ثم النقع لمدة ١٢ ساعة في الماء البارد .

د -- ازالة الاغلفة أو خزنها جافا أو المعاملة بالحرارة المتقلبة المتناوبة عدة ساعات في درجة حرارة ١٠م° يعقبها المعاملة لعدة ساعات في درجة ٢٠م° أو بالاضاءة .

والجدول رقم (٢) يوضح بعض المعاملات للتخلص من السكون في بعض بذور المحاصيل .

جدول رقم (٢)

مدة ابقاء بعض الانواع في الخزن الجاف ،ومعاملات موصى بها للتخلص من السكون

النوع		فترة الخزن الجاف	المعاملة لاجل كسر السكون
القطن	Gossypium hirsutum	شهر واحد	التجفيف الكامل
الشعير	Hordeum sp	١.٥ - ٩ شهور	ازالة الاغلفة البذرية
الحنطة	Triticum sp	١ - ٢ شهر	ثقب أو وخز الغلاف
الخس	Lactuca sativa Var.Grand rapids	٣ - ٩ شهور	تعريض للضوء

عن (Barton,1965)

وتبين أيضاً من دراسة Mohammad,1976 أن تنقيع بذور الكرط يومياً لمدة ثلاثة ساعات ثم تجفيفها ٢١ ساعة وتكرار ذلك خلال مدة سبعة أيام على التوالي يخفف من صلابة بذور عشرة أنواع من الجت الحولي (الكرط) (Medic) بدرجات ملحوظة . ووجد تأثير واضح لحامض الكبريتيك المركز على خفض صلابة البذور عند معاملتها لمدة ٣ دقائق وكذلك في حالة التخديش اليدوي باستخدام ورق الصقل . وكان للاشعة فوق البنفسجية تأثير طفيف أقل من تأثير الاشعة تحت الحمراء .

هـ - معاملة البذور بجرعات من الاشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية .

و - خزن البذور تحت القش أو التبن .

٤ــ السكون بسبب المواد الكيمياوية المانعة والهورمونات النباتية :
ان هناك مسببات داخلية في السكون الحقيقي لابد من وجودها لتمنع فيها الانبات مهما توفرت العوامل الخارجية وهذه تعود لاحتمالين : —

١ ــ نقص بعض المواد المشجعة للانبات Promotors .

٢ ــ زيادة نشاط المواد المثبطة Inhibitors

وكان Molisch,1922 أول من لاحظ المواد المثبطة Inhibitors ، وأوضح كذلك أن عدم انبات بذور الفواكه لايرجع الى المثبطات فحسب وانما الى الغلاف الثمري الحجري Wareing, 1965 .

ولقد وجدت المواد المانعة للانبات في غطاء البذور كاللهانة أو في الأجنة كما في عباد الشمس أو في الاندوسبرم كما في جنس الأيرس(السوسن) Iris أو في الجنين وغلاف البذرة معا كما في جنس القرع Cucurbita أو قد توجد في الأجزاء المغلفة للبذرة كما في القنابع والعصافات الخارجية والداخلية في بذور أحد أنواع الدخن *Pennisetum ciliare* فالمواد المانعة تقلل من دخول الماء الى البذور أو تؤثر على التنفس وتقلل معدل تنفسها بمقدار ١٠٪ أوتؤثر على الانزيمات أو على نفاذية البروتوبلازم اذ وجد نقص في نشاط انزيم التحلل ببذور الشعير .

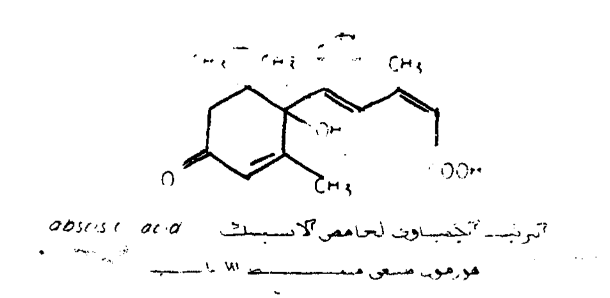
ويمكن ازالة تأثير وجود المواد المانعة للانبات بفصل الاجنة وغسلها بالماء . حيث أن فصل الاجنة فقط ووضعها في جو رطب مع عدم غسل المادة المانعة سوف يبقي البذور ساكنة .ووجدت العديد من المواد المانعة للنمو في تجارب حيوية مثل استطالة الغمد Coleoptile في الشوفان Bentley and Housley, 1953.

وتختلف المثبطات في تأثيرها على نمو انسجة البذور والبراعم . وقد فصلت تقريبا من كل النباتات والاعضاء النباتية وعرفت هذه المواد وربطت بمراحل

السكون، وقدلاحظ Robinson & Wareing, 1964, Robinson, et al, 1963 نشاط المادة المثبطة في الاسفندان (قيقب) Acer وسماها بالدورمين Dormin ووجد Addicot and Lyon, 1969 من دراستهم على المواد الموجودة في جوزالقطن الطازج واطلقوا عليها اسم الابسيسين Abscisin التي عرف فيما بعد تركيبها الكيمياوي. ووجد أن الصفات الفيزياوية للدورمين والابسيسين متشابهة ونعرف هذه المادة في الوقت الحاضر بحامض الابسسك Abscisic acid (ABA) .

وأكثر المواد المدروسة هي لاكتون Lactone . وكومارين Coumarin غير المشبع ومشتقاتهما. وتظهر بكثرة في النباتات مواد كلوكوسايد glycoside أو مواد بديلة عنها Mayer and Poljakoff-Mayber, 1963 ولها فعل مثبط قوي على انبات البذور. وكشف تأثيرها الفسيولوجي من قبل Nutile, 1945 حيث لاحظ بأن لهـــا خاصية أحداث حالة حساسية للضوء في مكون بذور الخس . التي لاتحتاج عادة الى ضوء للانبات . وهذا الاحتياج الضوئي المتسبب عن هذا المثبط يمكن تعويضه بمادة مشجعة مثل حامض الجبرلك GA_3 واستطاع Bennet-Clark and Kefford, 1953 استخلاص مادة مثبطة معقدة لكثير من النباتات بطريقة Chromatography وعرفوهــا بمثبط B وشاهد Housley and Taylor, 1958 فيما بعد مــواد عديدة موجودة مثل كومارين Coumarin وسكوبوليتن Scopoletin واحماض دهنية متعددة ذات تأثير مثبط لنمو غمد الشوفان .

واثبت Cornforth et *al*, 1965 انهذه المثبطات تشبه مادة الابسيسين (Abscisin II) التي عزلت مبكراً من قطن Gossypium hirsutum من قبل OhKuma et *al*, 1963 وسمـاه في ١٩٦٥ بسيسكوايتربينويد Sesquiterpenoid ثم اتفق على تسميتها بحامض الابسسك Abscisic acid مع أنّ مصطلح دورمين Dormin لايزال يستعمل لقسم من المواد التي لها نفس الوظائف الفسلجية (Addicott and Lyon, 1969)



تركيب الكيمياوي لحامض الابسيك abscisic acid

هرمون مثبط

وتوجد شواهد كثيرة بأن المثبطات تسبب السكون أو تساعد عليه . ويمكن التغلب على تأثيرها بفعل العوامل المشجعة للانبات والنمو ، تنتج خلال عملية التقسية بالبرودة اذ لم يتمكن Luckwill,1952 من إزالة المواد المثبطة من بذور التفاح خلال عملية التقسية وحتى خلال الانبات . واستنتج أن انتاج المواد المشجعة للانبات أصح من غياب المواد المثبطة ، والأولية مسؤولة عن كسر سكون بذور التفاح . وللمثبطات نشاط فسلجي في منع الانبات والنمو . فقد لاتكون من الضروري محددة لنشاط العمليات المشجعة لانبات البذور أو انفتاح البراعم .

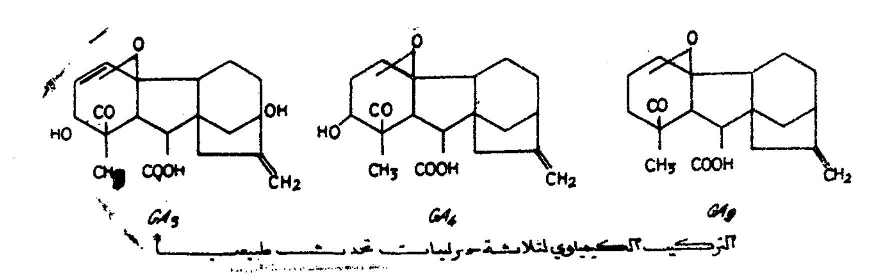
وللتأكد من وجود المثبطات الداخلية المانعة للنمو الموجودة في البذور أو الثمار . يمكن عمل مستخلص واستخدامه في اختبار البذور . وهذه تحتاج الى عناية كبيرة لمنع حدوث تغير في مستوى المثبطات الداخلية في أثناء تكوين البذور وعند خروجها من السكون وعلاقتها بحالة سكون البذرة .

وقد ذكـــــر Davis, 1930 b أن ثمرة الزيــــــج *Xanthium pennsylvanicum* التي يرجع **سكونهـــا بسبب صلابة القصرة** . تحوي بذرتين ، السفلية تنمو بعـــد فترة **من الخـــزن الجاف لكن العلوية** تبقـــى ساكنة . عند زراعتها تحت نفس الظروف والفترة .

ومن المحتمل بصورة عامة أن يحدث سكون الاجنة بسبب غياب أحد المواد الضرورية المشجعة للانبات أو بوجود مواد مثبطة مانعة . ويعتمـــد

تحرير البذور والبراعم من السكون على الموازنة بين هذه المشجعات والمثبطات . ومن المواد المشجعة للانبات والنمو هي الجبرالينات التي توجد بكثرة في النباتات ، خاصة في البذور والبراعم . ووجد انها توجد بأشكال ونشاطات مختلفة في تأثيرها على النمو .

Frankland and Wareing, 1966 and Eagles and Wareing, 1964



التركيب الكيمياوي لثلاثة جبرلينات تحدث طبيعياً

وأدى عمل Paleg et al, 1965 كما ذكر Belderok, 1968 موضحاً تأثير الجبرالين على نشاط انزيمات التحلل المائي التي تحلل المواد المعقدة ذات الاوزان الجزيئية العالية في الاندوسبرم الى احماض امينية وسكريات بسيطة وتكون ضرورية للنمو والانبات ، فقلة الجبرالينات الداخلية أو الطبيعية هو أن السكون ناتج من عدم نفاذية الاغلفة للاوكسجين وتعتمد على الحقائق التالية :

١ — البذرة العليا تسكن في ٢٠م° تحت الظروف الاعتيادية ولكنها تتنبه للانبات تحت تركيز عالٍ من الاوكسجين .

٢ — اذا ازيلت القصرة فالجنين المعزول ينبت في الهواء لو وضعت البذرة في جو رطب.

٣ — يزداد امتصاص الجنين للاوكسجين بازالة القصرة أو أن البذور تحتوي على مثبط لامتصاص الماء في جنين البذرة Wareing, et al, 1956

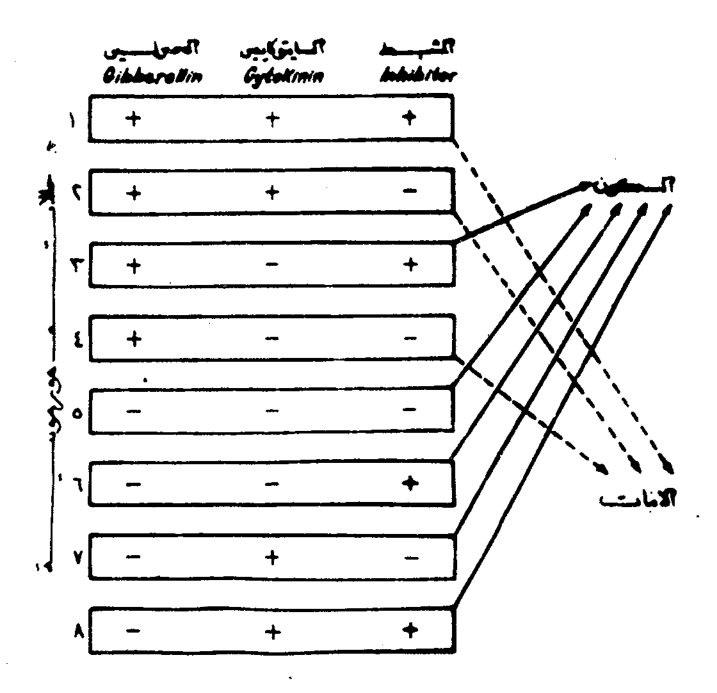
وتزال في الحال في حالة الجنين المعزول ولكن القصرة غير نفاذة للمثبط فلاتزول من البذرة السليمة. ولو أخذ الحذر للتأكد من عدم حدوث غسيل للوسط فان الجنين نفسه يظهر حالة من السكون وهذه الاجنة الساكنة يمكن أن تتنبه للانبات بغسيل المادة المثبطة أو بوضعها في مكان ذي تركيز عال من الاوكسجين، وفي هذه الحالة فان المادة المثبطة تنحل . وان سبب الاحتياج لتركيز عال من الاوكسجين يرجع الى وجود هذه المثبطات التي تحتاج الى اوكسجين لاكسدتها .

يحدث السكون بسبب تحديد تحرير المركبات الحاوية على مجموعة سلفا هايدرال (SH) الضرورية لبدء عملية الانبات وكذلك بتقليل كمية السكريات المتيسرة والاحماض الامينية، ويبين الشكل (١) تأثير وارتباطات المواد المشجعة والمثبطة على انبات البذور.

ان انتاج الجبرالينات في الانسجة النباتية يحدث في ظروف هوائية (Aerobic condition) وبالمقابل فان الجبرالين ينشط عملية التحلل المائي التي تحتاج الى اوكسجين . وقد درس التداخل بين هذه العوامل Simpson, 1965 ووضع مخططاً ثم حورها Belderok, 1968 كما هي موضحة في شكل (٢) .

ويتم التغلب على السكون المتسبب عن المواد المانعة، بنقع البذور وغسلها قبل انباتها.

وقد استخدمت المواد الكيمياوية المشجعة كالجبرالين GA_3 كما في الشوفان والشعير والحنطة حيث يرطب وسط الانبات بمحلول GA_3 بتركيز ٥٠٠ جزء من المليون وتحضر باذابة ٥٠٠ ملغم منه في لتر من الماء وفي الحالات التي يكون السكون ضعيفاً فيكون التركيز ٢٠٠ جزء من المليون، وفي السكون القوي ١٠٠٠ جزء من المليون . وفي الحالات التي يزيد التركيز عن ٨٠٠



شكل (١) . يحدث الانبات في حالة وجود الجبرلين فقط ، واذا وجد احد المثبطات فيوازن تاثير الجبرلين ولايحدث الانبات (حالة رقم ٣) . لكن اذا اضيف السايتوكاينين ، فيزيل تاثير المثبط ويسمح حدوث الانبات (حالة رقم ١) .

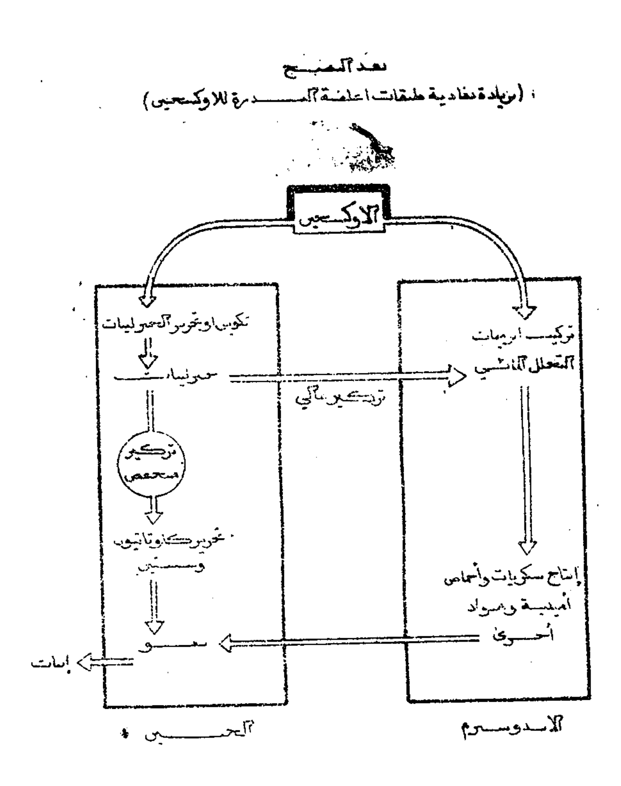
(*Khan*, 1971)

جزء من المليون فيستخدم محلول منظم في ماء مقطر.

o.ol M : $Na_2HPO_4.2H_2O.NaH_2PO_4.H_2O$

ويحضر المحلول المنظم باذابة ١.٧٩٩ غم من $Na_2HPO_42H_2O$ و١.٣٧٩٩ غم من $NaH_2PO_4.H_2O$ في لتر من الماء المقطر.

وتستخدم المواد المنبهة سايتوكاينن Cytokinins واثيلين Ethylene هايبوكلورات الصوديوم Sodium hypochlorite وثايوريا Thiourea



شكل (٦) مخطط يوضح الفترة من نهاية السكون الى الانبات الطبيعي والنمو لبذور الحبوب

(Field crop Abstr . 21, 203, 1968)

ونترات البوتاسيوم $0.2\% KNO_3$ وماء الجير Lime Water .

٥ ــ السكون المتسبب عن الاحتياجات الضوئية .

ان الكثير من البذور حساسة للضوء Light sensitive seeds وتستجيب للانبات عند توفر الضوء الذي يساعد على انباتها وتسمى البذور ذات الميل الأيجابي للاضاءة Positively Photoblastic مثل انبات بذور التبغ *Nicotiana tabacum* والخس *Lactuca sativa* بينما هناك قسم من البذور يتأخر أو يمتنع انباتها بالضوء وتسمى

ذات الميل السلبي للاضاءة Negatively Photoblastic مثل بذور *phacelia tanacetifolia* أو يكون الضوء غير مشجع للانبات ويتوقف تأثيره على الانواع النباتية ونوع الضوء المستلم وشدته وكميته (مدة تعرض البذور له) فالضوء الشديد تكون فترة تأثيره قصيرة جداً .
ويظهر تأثير الفترة الضوئية Photoperiodic Effect بوضوح في بذور معينة وتستجيب البذور الحساسة للضوء للمواد المنبهة عندما تتشرب بالماء وتتوقف الاستجابة كثيراً بوجود غطاء البذرة والحرارة. وقد تتأثر بالظروف البيئية (تركيز الاوكسجين أو الحرارة) وقد تتغير خلال الخزن وحسب عمر البذور.

لقد وجد ان نسبة انبات بذور الخس والتبغ والبتيولا (ثامول) شجر القضبان Betula sp تزداد عند تعريضها للضوء. ويوجد تداخل في الاحتياج الضوئي والعوامل الأخرى كعمر البذور او درجة الحرارة، ويبين الجدول (٣) تأثير التداخل بين الضوء والحرارة على نسبة انبات بذور محصولي الخردل *Brassica Juncea*. والتبغ *Nicotiana tabacum*.

جدول (٣)

البذور	نوع الضوء	٪ لانبات البذور					
		١٥°م	٢٠°م	٢٥°م	٣٠°م	٣٥°م	٢٠ــ ٣٠°م
الخردل	ضوء احمر	٩٠	٤٨	١٨	٢	ـــــ	٨٠
	ظلام	٥٣	٢٠	٦	صفر	ـــــ	٣٤
التبغ	ضوء احمر	٩٤	٩٦	٩٤	٨٤	٨	٩٧
	ظلام	٢	٥	٦	صفر	صفر	٩٧

عن (*Toole, 1955 and Koller, 1954*)

ويتم السيطرة على الانبات بالضوء في جميع النباتات الراقية من خلال تحول صبغة الفايتوكروم *Phytochrome* . فقد افترض Borthwick,et *al*,1952 وجود الصبغة في صورتين فهي توجد بشكل مشجع لانبات بذور الخس في الضوء الأحمر (Red) وبشكل مثبط لانباتها في الضوء تحت الأحمر (Far red) .

وافترضوا حدوث هذه التحولات في هذه الصبغة بالشكل التالي : —

$$\text{Pigment} \underset{7350\ A^\circ}{\overset{6500\ A^\circ}{\rightleftharpoons}} \text{Isomeric pigment}$$

$$\text{Pigment + Reactant} \underset{7350\ A^\circ}{\overset{6500\ A^\circ}{\rightleftharpoons}} \text{Changed pigment + changed reactant}$$

$$\underset{\text{(Dormancy) } 6500A^\circ}{\text{Inactive pigment}} \underset{\text{Far red}}{\overset{\text{Red}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{(Germination)}}{\text{Active pigment–}7350A^\circ}$$

وقد وجد Borthwick, et *al*, 1952 أن للضوء الأحمر وتحت الأحمر تأثيراً على صبغة الفايتوكروم (Phytochrome) كما وجدوا أن الضوء الاحمر ذو طول موجي ٦٥٠ مليمكرون مشجعة لانبات بذور الخس . وأن الضوء تحت الأحمر ذو طول موجي ٧٣٠ مليمكرون مثبطة لانبات بذور الخس واستنتجوا أن الصبغة موجودة في صورتين متبادلتين احداهما تمتص

الضوء الاحمر Pr المشجع للانبات والثانية تمتص الضوء تحت الاحمر Pfr المثبط للانبات وعبر عنهما بـ :

ضوء أحمر

Pr ⟶ Pfr

٦٥٠ ⟵ ٧٣٠

(سكون) ضوء تحت أحمر (انبات)

ومن تجارب Borthwick *et al*, 1952 عن تأثير الضوء على انبات بذور الخس . كما هي موضحة في جدول (٤) .

جدول (٤) تأثير الضوء على انبات بذور الخس

نوع الضوء	٪ النسبة المئوية للانبات
R	٧٠
R F	٦
R F R	٧٤
R F R F	٦
R F R F R	٧٦
R F R F R F	٧
R F R F R F R	٨١
R F R F R F R F	٧

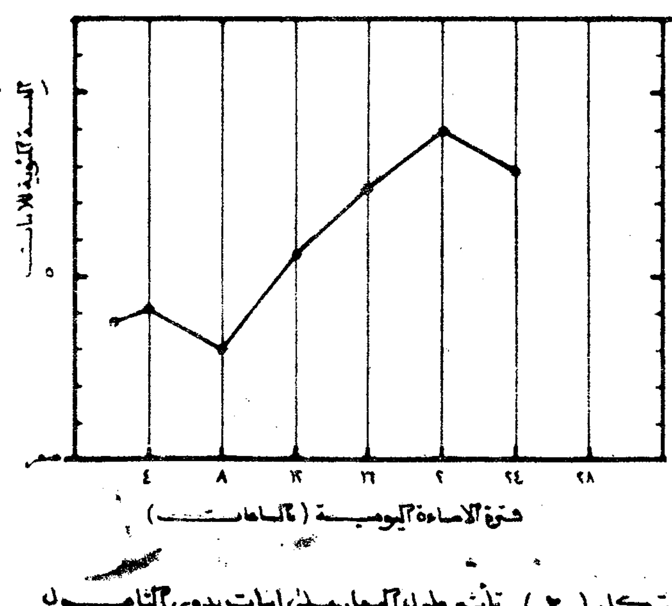
ضوء احمر R

ضوء تحت الاحمر F

ولقد وجد أن للضوء الازرق تأثيراً على كثير من البذور ولكنه معقد بشكل قد يشجع أو يثبط الانبات في كثير من الأحوال حسب النوع وظروف التعريض . ففي بذور الخس يشجع الضوء الأزرق على انباتها لو استعملت

فترة قصيرة مباشرة بعد تشرب البذور للماء (Imbibition) ولكنه يمنع الانبات لو استعملت فترات طويلة . وكذلك الضوء الأزرق يمنع انبات البذور ذات الميل السلبي للاضاءة (Negatively Photoblastic) .

أما عن تأثير طول الفترة الضوئية (Photoperiodism) فتوجد بعض البذور التي يزداد انباتها كلما قصرت فترة الأضاءة في حين أن بذور البتيولا (ثامول) Betula تحتاج لفترة طويلة من الضوء لسو حفظت في درجة حرارة ١٥ مْ وتستمر نسبة الانبات بالزيادة طردياً بزيادة طول الفترة الضوئية شكل (٣) .



شكل (٢) تأثير طول النهار على انبات بذور الثامول
Betula pubescens غير المعامل
بالتقسية عند ٢°م
(*Black and Wareing , 1955*)

كما أن للحرارة أيضاً تأثيراً على استجابة الضوء . فبذور الخس تنبت بالظلام في درجة حرارة بين ١٠ — ٢٠ مْ وتحتاج للضوء في ٢٠— ٣٠ مْ

ولكن تأثيره في ٣٥ مْ يكون مثبطاً للانبات في الضوء والظلام . وتؤثر التقلبات الحراوية على انبات الكثير من البذور وتعوض في كثير من الحالات عن الاحتياجات الضوئية . فبذور الحميض Rumex (Dentatus crispus) تحتاج ضوءاً في حرارة ثابتة ٢٥ مْ . ولكنها لو عرضت لحرارة متناوبة ١٥و٢٥ مْ بالتبادل يومياً فانها تنبت بالظلام .

أما عن عمر البذور فله أثره الواضح في تقليل الاستجابة للضوء للكثير من البذور بتقدم العمر اذ إن البذور الطازجة التي تحتاج للضوء . تزداد نسبة انباتها بالظلام بعد عشرة أشهر من التخزين الجاف وهذا التأثير واضح في البذور ذات الميل السلبي للضوء . ولوحظ أن بذور الخس الرطبة لو تركت طويلاً بالظلام تصبح غير مستجيبة للضوء وتسمى هذه الحالة سكوتو دورمانت (Skotodormant) .

وللتغلب على مثل هذا النوع من السكون . يستخدم الضوء الابيض Cool-white بشدة ٧٥ ــ ١٢٥ قدم/ شمعة لمدة ٨ساعات يومياً على الأقل . فعند تعريض بذور التبسغ للضوء الابيض بشدة ١٠٠ متر / شمعة / ثا اعطت اعلى نسبة من الانبات . في حين تحتاج بذور الخس أ ٤٠٠ ــ ٦٠٠ متر /شمعة/ثا لاعطاء أعلى نسبة . وتستخدم مواد كيمياوية مثل نترات البوتاسيوم وثايوريا والجبرالين لتعويض الاحتياج الضوئي في الخس وأنواع كثيرة أخرى . ولكن الكاينتين لايعوض الاحتياج الضوئي ابداً في الخس ولكنه يجعل البذور أكثر حساسية للضوء وبذلك تستجيب للانبات بفترة اضاءة قصيرة جداً .

٦ ــ **السكون بسبب احتياجات تقسية بالبرودة Chilling Requirement**

لقد وجد أنه لدى ازالة الاغلفة من حول الجنين أو فصله من البتيولا (ثامول) Betula فإن البذور تبدأ بالإنبات مباشرة وتنتج بادرات طبيعية في حين تبقى الاخرى كبذور التفاح Malus والمشمش Prunus

ساكنة أو تنمو ببطء وتظهر تقزمات فسلجية بسبب عدم استطالة السلاميات وتكون قليلة الكلوروفيل واوراقها مجعدة . ويختلف هذا التقزم عن التقزم الوراثي التي ينتقل من جيل لآخر . واعراض التقزم الفسلجي ممكن ازالته بمعاملة التقسية بالبرودة chilling أو بتنظيم احتياجها الضوئي أوالجبراليناتـ. وتظهر بذور الكثير من انواع المنطقة المعتدلة نوعاً من السكون يمكن التغلب عليه بواسطة التقسية بالبرودة كما ذكره Barton and Crocker, 1948 . فبذور التفاح والخوخ لاتنبت لو حفظت وهي رطبة في ٢٠°م ولكنها لو حفظت في درجة حرارة صفر – ٥°م عدة اسابيع ونقلت الى مكان دافىء لنبتت تحت ظروف الحقل. فان التقسية تتم بحرارة الشتاء المنخفضة وبسبب هذا السكون فلا يتم انبات البذور في الخريف اللاحق للجني مباشرة وتتأخر للربيع الذي يليه . وفي بعض أنواع البذور التي أخذت كفايتها من التقسية ينبت جنينها المعزول في الحال بمجرد ازالة الاغلفة. كما في نوع مزمار الراعي *ALisma plantago* وفي جنين كثير من الحشائش والبذور يحدث به سكون ويحتاج تقسية لكسره .

ويمكن التغلب على هذا النوع من السكون بعملية Pre – chilling وذلك بوضع البذور في وسط رطب وفي حرارة منخفضة مابين ٥ – ١٠°م لفترة زمنية معينة تقدر بـ ٧ أيام وقد تكرر العملية أو تطول الفترة ولا تعتبر ضمن الانبات .

ويمكن كسره أيضاً كيمياويا باستخدام النترات وثايوريا والجبرالين والاثيلين كلوروهايدرين والكاينتين وداى نتروفينول .

٧ – السكون المتسبب عن الظروف البيئية Enviromental Dormancy

تتحدد فترة السكون في معظم البذور بعوامل وراثية . وهناك بعض التأثير للعمليات الزراعية مثل التسميد ومن جهة اخرى فالعوامل البيئية تؤثر على مدة السكون. فالطقس الجاف المشمس في أثناء تكوين البذور يقصر سكون

مابعد الحصاد. وأوضحت دراسة Belderok, 1968 تأثير الطقس في السكون في اثناء الطور العجيني Dough stage لتكوين البذور، باعتبار هذا الطور مرحلة وسطية للنضج اذ هي المرحلة التي تلي الطور اللبني Milk stage وتسبق النضج التام. وفي تلك المرحلة تكون مادة البذور لينة وعجينية. فقد وجد أن الطقس الحار خلال الطور العجيني يقصر من فترة السكون. وبعكسه الطقس البارد الذي أطال من فترة السكون. ويعتمد السكون على درجة حرارة الجو خلال الطور العجيني، فسكون أصناف الحنطة المدروسة تتأثر بالحرارة المتجمعة خلال الطور العجيني (مجموع المعدل اليومي للحرارة اعلى من ١٢.٥ م° خلال تلك الطور). وبهذا فالسكون خصيصة صنف يمكن تحويرها بالظروف البيئية. ووجد ان الحرارة خلال نضج البذور والثمار تحدد درجة سكونها فالحرارة العالية تسبب احداث سكون عميق في البذور الحديثة الحصاد. وتأثيره خفيف فيما عدا ذلك Barton, 1965 .

ودرجة السكون الحقيقي تعتمد بدرجة كبيرة على الظروف المناخية في اثناء نضج البذور وأيضاً على ظروف الخزن وتختلف خواص السكون من سنة الى أخرى بنفس الموقع ومن منطقة لاخرى ضمن نفس السنة. وأكدت دراسات Nikolaeva, 1969 على جنس الدردار Fraxinus بأن خواص سكون البذور تختلف طبقاً للتوزيع الجغرافي للانواع والاجناس النباتية.

الفصل السادس

تخزين البذور

Grain Storage

التخزين — هي المرحلة الانتقالية بين المنتج والمصنع ومن الثاني تنتهي بالمستهلك ويتوقف دوام نوعية البذور المخزونة على كفاءة التخزين . وتخزن بعض كميات من البذور بعد حصادها الى موسم حصاد آخر تحسباً من رداءة أو قلة الحاصل ونوعيته وتخوفاً من التذبذبات في اسعار الاسواق العالمية الناجمة عن العجز والمجاعات أو ظروف الحروب وغير ذلك . وقد تطول مدة التخزين عدة سنوات تحت الظروف الجيدة . ويمتاز تخزين البذور بكونه رخيصاً واقتصادياً مقارنة بالمواد الغذائية الأخرى .

تعتمد كفاءة السيطرة النوعية في تخزين البذور على الامور التالية :

١ — ظروف الحقل .

٢ — موقع ومركز تجميع البذور والمخزن .

٣ — مرحلة التصنيع .

ان ابقاء البذور في الحقل الى حين انخفاض رطوبتها الى المستوى الأمين يؤدي الى فقد الكثير منها بسبب الطيور والقوارض والحشرات وتكسر السيقان وانفراط السنابل وذلك قبل أن تنقل الى المخازن . وأن تركيب وتصميم المخزن يؤثر كثيراً في كفاءة الخزن حيث يجب أن تكون المخازن جافة باردة مكيفة لحمايتها من الظروف الجوية والعوامل الحيوية الخارجية . وتختلف مواد البناء حسب الظروف الجوية السائدة في المنطقة ونوع المحصول وأنواع الآفات الشائعة . ومعظم الابنية تقلل من الآفات اذا كانت لاتتأثر بظروف الجو من حيث ارتفاع الحرارة

أو امتصاص الرطوبة من الجو وتمنع فقدان الحرارة والرطوبة من البذور الى الجو .

سلوك البذور في المخزن :

آ ــ الخصائص الفيزياوية الطبيعية للبذور.

١ ــ المسامية - وتتوقف مسامية البذور على الشكل والحجم والمرونة والسطح الخارجي ودرجة وجود الشوائب ودرجة التماسك . وبسبب طبيعتها الغروية ووجود المسافات البينية بداخل كتلة البذور تتحدد نفاذيتها للرطوبة وحركة الهواء وانتقال الحرارة . وبذلك مجتمعة تؤثر على قابلية البذور للخزن .

٢ ــ الانسيابية . وتتحدد بواسطة معامل الاحتكاك (ظل زاوية الاحتكاك) أو الزاوية التي تبدأ عندها البذور بالانسياب .وزاوية الانفراج (زاوية الانحدار الطبيعي)وهي الزاوية بين قاعدة المخروط والانحدار المتكون بواسطة انسياب البذور على سطح ما بسرعة صفر .وتختلف الزاوية باختلاف رطوبة البذور ، فقد سجلت زاوية الاحتكاك في بذور الحنطة ذات المحتوى الرطوبي ١٣ ــ ٣٥٪ على لوحة معدنية ١٧° ــ ٣٥° وعلى لوحة خشب ١٩° ــ ٣٨° وعلى حزام ناقل ٣٥° ــ ٤٥° (وهي الزاوية بين البذور والسطح المنساب عليه)
Barre, 1958, Brubaker and Pos, 1965 and Trisvyatskii et al,1966

٣ ــ التراصف الذاتي وتكوين الطبقات اثناء حركة البذور في المخازن . اذ تستقر البذور الثقيلة ذات الوزن النوعي العالي في أرضية المخزن بسبب سقوطها عمودياً الى القعر ، في حين يتأخر سقوط البذور الخفيفة والشوائب كالقش ويحملها الهواء الى جدران المخزن وتتراصف على السطح المنحدر للبذور .

فقد وجد أن الوزن النوعي لكتلة بذور الشوفان قرب مركز المخزن ٥٥.٢ ــ ٦٦ كغم / هكتوليتر في حين بلغ وزنها النوعي عند الجدران ٤٠.٨ ــ ٤٤.٠ كغم / هكتوليتر .

وتتوقف خاصية التراصف على شكل المخزن وارتفاعه منسوبا الى مقطعه العرضي وكذلك على موقع فتحة التفريغ .

٤ ــ الأمتصاص ــ وهي صفة وراثية تتأثر بعوامل البيئة وبوجد الماء بثلاثة صور :

آ ــ الأدمصاص Adsorption

ب ــ الإمتصاص Absorption

جـ ــ ماء التركيب الكيمياوي Water of chemical conistitute

وتمتاز البذور بوجود الخاصية الهيكروسكوبية وهي خاصية تغير رطوبتها تبعاً للرطوبة النسبية للجو المحيط بها الى أن تصل الى حالة التوازن معها .

وتختلف هذه الخاصية حسب نوع البذور فالنشوية تختلف عن الزيتية مثلاً . وان عدم توزيع الرطوبة وتجانسها في كتلة البذور من العوامل المهمة في إصابة البذور بالأحياء المرضية وهذه الظاهرة تعود الى : ــ

١ ــ الاختلاف في التركيب التشريحي للبذور .

٢ ــ التباين في قابلية البذور للادمصاص . حسب الحجم والشكل والنضج

٣ ــ الرطوبة النسبية لجو المخزن .

٤ ــ الحرارة المتولدة عن المكونات المختلفة .

٥ ــ حالة المخزن .

٥ــ خاصية توصيل الحرارة وانتقال الرطوبة :

تختلف البذور في قابليتها على توصيل الحرارة والرطوبة وفي الخصائص الطبيعية من تبخر وتكثف . فالتوصيل هو نقل الطاقة الحرارية من خلال تماسها بالمواد (من الهواء الخارجي الى هواء المسافات البينية بين البذور)

ويحدث التوصيـــل الحراري والرطوبي بسبب ظاهرة التدرج الحراري (Temperature gradient) بين المناطق الحارة والباردة في المخزن .

وأكد Trisvyatskii,1966 على أن البذور تختلف في حرارتها النوعية ففي الحنطة التي يكون محتواها الرطوبي ١٢٪ تبلغ حرارتها النوعية ٠.٥٠ كلوري/ غم /م°

ويبلغ التوصيل الحراري للحبوب تحت مستويات مختلفة من الرطوبة ٠.٠٠٠٤ كلوري / سم/ ثا / م° (Oxley, 1948) .

أما انتقال الرطوبة خلال كتلـــة البذور بظاهرة الارتحال الرطوبي (Moisture migration) فتتم بالكيفيات الثلاث التالية :ـ

آ ــ انتشار بخار الماء خلال المسافات البينية .

ب ــ انتشار الرطوبة من خلال المادة الصلبة للبذور .

جـ ــ نقل الرطوبة بواسطة التيارات الهوائية المتقلبة وهي أهم كيفية لنقل الرطوبة . ويتحدد معدل انتقال الرطوبة من خلال البذور بمعدل نقل الرطوبة خلال المسافات البينية .

٦ ــ توليد الضغط على جدار المخزن يتولد ضغط عمودي وضغط جانبي ويكون الضغط الجانبي أقل من العمودي ومقداره ٠.٣ ــ ٠.٦ من الضغط العمودي . كما أن ضغط البذور المتحركة أكثر بقليل عن البذور الساكنة .

ب ــ الخصائص الكيميائية :

الاحتراق الذاتي للبذور المخزونة وتكوين البقع الساخنة **(Hot spots)** وتظهر بشكل واضح في البذور المرتفعة الرطوبة والمصابة بالفطريات التي يرتفع بها معدل التنفس . لقد وجد أن بذور الذرة تتعرض للتلاف بالفطريات من خلال ظهور بقع ساخنة تنتج من التفاعل التالي : D-glucose

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 677.2$$

$C_6H_{12}O_6$	$6O_2$	$6CO_2$	$6H_2O$	
١٨٠ غم	١٣٤.٤ لتر	١٣٤.٤ لتر	١٠٨ غم	كلورى
١ غم	٠.٧٤٧ لتر	٠.٧٤٧ لتر	٠.٦٠ غم	٣.٧٦ كلورى

فحرق غرام واحد من سكر وزنه الجزيئي ١٨٠ غم ينتج عنه ١٠٨ غم ماء و٦٧٧ كلوري . وهذه الحرارة كافية لرفع حرارة الماء الداخل في العمليات الحيوية والناتج من العملية حوالي ٦.٥ م° .

وهكذا تسخن البذور في المخازن مما يؤدي الى تلفها .

طرق تخزين البذور :—

تتوقف نوعية البذور قبل الخزن والتعبئة على المزارع . اذ ترجع اليه نقاوة الصنف المزروع وراثيا وهو المسؤول عن عمليات خدمة المحصول من مقاومة الأمراض والآفات والادغال والتسميد . وأخيراً نظافة البذور وقت الحصاد . وكل هذه تتوقف على جهوده والظروف المناخية المتاحة . وبعد الحصاد تتوقف عملية تداول البذور على طلبات المستهلكين . فقد تساق مباشرة للاسواق أو المطاحن أو تخزن بأحد الطرق الآتيه :

١ — التخزين في العراء أو البيادر وهو تخزين قصير الأمد وفيها تترك سنابل الحنطة والشعير غير المدروسة الى حين الدراس أو تترك البذور على هيئة أكداس حتى يتم نقلها الى المخازن أو تبقى حتى استخدامها في البذار في الموسم الذي يليه ويراعى في هذا النوع من الخزن اختيار أرض صلبة ذات منسوب منخفض للماء الارضي أو وضع فرشة في الأرض ويعاب على هذا التخزين بسبب تعرض البذور للفقد بعدة مصادر :طيور وقوارض وظروف جوية معاكسة من حرارة ورطوبة وامطار كما أن البذور تكون عرضة لحدوث ظاهرة الخلط بها من الاكداس القريبة منها .

٢ — التخزين في غرف السكن الريفية وتكون البذور مكيسة أوسائبة (فلّة) في غرف مبنية من الطين والتبن .

٣ — التخزين في مخازن حقلية مصنوعة من الخشب أو الحديد أو (الالمنيوم) أوالاسبستوس وتكون عمودية أو مسطحةوتستخدم فترة مؤقتة وتكون بأحجام مختلفة وتستخدم بشكل أوسع في الذرة الصفراء لتقليل رطوبتها الى الحدود الآمنة لخزنها فيما بعد .

٤ – التخزين في انفاق تحت سطح التربة – ينتشر تخزين فستق الحقل بهذا النمط في تنجانيقا وتكون الحفر في الارجنتين مستطيلة ومفتوحة السقف وجدارها كونكريتية وفيها يجب ألا تزيد نسبة رطوبة البذور عن ١٣٪ .

ومن مزايا هذه الطريقة من التخزين هو عدم تعرض البذور للتغيرات اليومية والموسمية في درجة الحرارة .

٥ – التخزين في السايلوات والمسقفات . وتعد أهم طريقة لخزن البذور حيث يمكن السيطرة على ظروف الخزن بالتهوية المستمرة لكونها مكيفة كما يمكن قياس درجات الحرارة باستمرار والتنبوء بالاصابات الحشرية أو ارتفاع حرارة البذور . وتكون معظم العمليات سهلة وسريعة كوزن البذور وتنظيفها من الشوائب ونقلها من مخزن الى آخر العمليات .

وتكون المخازن من الكونكريت أو المعادن وأرضيتها من الاسفلت وتختلف سعتها باختلاف طاقة السايلو وتكون إما عمودية قائمة الوضع أو مسطحة مطروحة على الارض . وتكون المسقفات على هيئة جملونات جدارها من الاسمنت ومسقفة بصفائح من الحديد ويفضل أن تكون من الاسبست لعدم تأثرها بتقلبات الجو .

٦ – التخزين بمعزل عن الهواء (Air-tight) . والغاية من هذا النوع من تخزين البذور الجافة أو الرطبة هو ازالة الاوكسجين من جو المخزن وزيادة تركيز ثاني أوكسيد الكاربون . الى الحد الذي يوقف نشاط الحشرات وتكاثرها ونمو الفطريات . وهي مرتبطة بتنفس البذور والحشرات . اذ ينخفض معدل تنفس الحشرات وتموت الكثير منها عندما تصل نسبة الاوكسجين الى أقل من ٢٪ حيث يصل تركيز ثاني أوكسيد الكاربون ١٥٪ .

في حين ان الفطريات يمكنها أن تعيش تحت مستوى أقل من الاوكسجين قد تصل ٠.٢٪ . وعندما يكون تركيز الاوكسجين اعتيادياً يمكن للحشرات أن تعيش في تركيز ثاني أوكسيد الكاربون يصل ٣٦٪ Hyde, 1973 .

وتصنع هذه المخازن من مواد معدنية صلدة التركيب وتعامل بمواد غير قابلة للتآكل بالمواد الحامضية التي تنتج من تحلل المواد المخزونة . أو تصنع من مواد مرنة مثل الصفائح المطاطية (Butyl Rubber Sheets) أو (Poly Vinyl chloride)PVC مقواة بشبكة حديدية لاعطاء هيكل للمخزن . ولكن يعاب على هذه الطريقة من التخزين كونها عرضة لمهاجمة القوارض ويعاب عليها أيضاً بأنها غير صالحة لتخزين البذور الجافة في المناطق الاستوائية (Tropic region) المرتفعة الحرارة والرطوبة طوال العام . وخاصة في البذور المستخدمة لتغذية الانسان . ولاينصح باستخدامها في بذور الشعير المعدة لصناعة المولت أو المعدة للزراعة .

وهي تستخدم على الاخص للبذور التي تدخل في عليقة مركزة للحيوانات .

تعبئة البذور :

تعبأ البذور في عبوات عديدة تختلف في قابليتها على نفاذية الهواء والغازات والرطوبة . فقد توضع في ورق من الكرفت أو في أكياس ورقية أو أكياس من القماش أو اشولة (أكياس جنفاص من الجوت) أو في علب مصنوعة من رقائق الالمنيوم أو علب معدنية أو أكياس نابلون (Polyethy lene) وتلحم بالحرارة (Sealed) لتحكيم قفلها.

وعلى خصائص المادة المستخدمة تتوقف صلاحيتها للتعبئة وكذلك من خلال تأثيرها في قابلية احتفاظ البذور بحيويتها .

التلف في البذور المخزونة:

آ ـ مظاهر التلف المرئية:

١ ـ فقدان البريق وتكوين لون غامق بسبب تفاعل السكريات المختزلة مع الاحماض الامينية (Browning reaction) وان تغير اللون مرتبط بتحطم الجنين وكذلك يرجع تغير اللون في الأجنة الى المسببات الفطرية .

٢ – ارتفاع درجة حرارة البذور المتدهورة.

٣ – ظهور رائحة غير طبيعية من البذور التي ارتفعت حرارتها أو تلفت وخاصة عند التخمر . وتنتقل الرائحة الكريهة الى الطحين ثم الى نواتج التصنيع المختلفة.

٤ – وجود الحشرات والفطريات أو فضلاتها أو برازاتها.

٥ – ازدياد معدل التنفس في البذور التالفة.

٦ – انخفاض قابليتها على الانبات.

ب – تغيرات الكيمياء الحيوية **Biochemical changes**

١ – التغيرات في الكربوهيدرات، اشارت دراسات **Zeleny, 1954** ان الانزيمات الاميليز **(∝ –B–Amylase)** تهاجم النشا في البذور المخزونة وتحولها الى دكسترينات ومالتوز . وأكد **Popov and Timofeev,1933** بأن نشاط الانزيمات يزداد في بداية الخزن وتحصل زيادة في وزن المادة الجافة بالبذور خلال الخزن وفسرها **Gross, 1919** بأن باستهلاك الماء في تفاعلات التحلل المائي للنشا يرتفع الوزن الجاف لناتج تحلل النشا . ويصحب هذا التحلل زيادة واضحة في السكريات المختزلة في البذور . وإن الظروف الملائمة لتحلل النشا تكون ملائمة لنشاط التنفس أيضاً . وبذلك تستهلك السكريات وتتحول الى ثاني اوكسيد الكربون والماء . وتحدث هذه الظواهر في البذور التي تحوي على ١٥٪ رطوبة او أكثر وبعد ان تفقد كل النشا والسكريات يقل الوزن الجاف .

ووجد آخرون زيادة محتوى السكريات في بذور الحنطة المخزونة وكذلك زيادة واضحة في السكريات المختزلة فيبذور فول الصويا ذات محتوى رطوبة اكثر من ١٥٪ وهذه الزيادة مصحوبة بنقص مماثل في السكريات غير المختزلة. ولوحظ ايضاً فقدان السكريات غير المختزلة في الذرة الصفراء المخزونة تحت ظروف غير ملائمة.

وذكر Geddes, 1935 ان البذور المخزونة في معابد قدماء المصريين التي يبلغ عمرها أكثر من ثلاثة آلاف سنة. كانت تحتوي على دكسترينات وكميات ملحوظة من السكريات المختزلة. وهذا يوضح نشاط الأميليز. وفي الظروف التي لاتسمح بتنفسها يحدث تخمر للكربوهيدرات مكونة الكحول أو حامض الخليك ومسببة الرائحة للبذور .

وتبين من دراسة Glass, 1959 على تخزين بذور الحنطة في الهواء وفي غاز النتروجين . ان تغيراً ملحوظاً قد حدث في السكريات غير المختزلة والمختزلة في التخزين بالنتروجين ومنع نمو العفن. كما لاحظ نقصاً في السكريات غير المختزلة وتبعته زيادة في السكريات المختزلة في حين أظهر الخزن في الهواء نمو العفن بدرجة كثيفة وكانت الزيادة في السكريات المختزلة أكثر من النقص في السكريات غير المختزلة بمقدار الربع بسبب استهلاكها بواسطة العفن . وعبر عن السكريات غير المختزلة بالسكروز وعن المختزلة بالمالتوز.

٢ ـ التغيرات في المركبات النتروجينية :

آ ـ البروتين الكلي : أشارت الدراسات إلى أن تخزين الحنطة لمدة ٨ سنوات تحت ظروف المخازن التجارية لايسبب تغير البروتين الخام فيها . ولكن Daftary, 1970b بين أن محتوى البروتين مقاساً بكلدال أكثر قليلا في عينات البذور المتدهورة بالعفن عند البذور السليمة . ويعزي سبب الزيادة إلى الفقد في الكربوهيدرات الناجم عن عملية التنفس. وأن البروتين المقدر بطريقة الصبغ Dye binding أقل من البروتين المقاس بطريقة كلدال.

وأشارت الدراسات إلى زيادة النتروجين الاميني الحر Free amino nitrogen وقلة النتروجين الذائب في كلوريد الصوديوم ٣٪ .
وكذلك يقل النتروجين الذائب في كحول ٧٠٪. وتنخفض نوعية الكلوتين خلال التخزين .

ب ـ الاحماض الامينية الحرة والانزيمات . يرتبط نشاط الانزيمات بتحلل بروتين البذرة إلى روابطه الببتيدية peptide ثم إلى الاحماض الأمينية.

وهذه التفاعلات بطيئة ولا يمكن قياس نتائجها الا بعد فترة من التدهور . ومن ملاحظة التغيرات في تركيب الاحماض الامينية لبذور الحنطة ذات الرطوبة ١٦,٢٪ وفي حرارة ٣٧م° ، في كل من الجنين والاندوسبرم تبين أن أول تغير ظهر في اليومين الأولين من التخزين كان نقصاً غير عكسي في حامض الكلوتاميك الحر Free glutamic acid أعقبه زيادة في حامض امينوبيوتارك الحر Free gama amino butyric acid ويرجع ذلك لنشاط انزيم glutamic acid decarboxylase وبزيادة الرطوبة.

ولوحظ زيادة في الاحماض الامينية الحرة ماعدا الارجنين Arginine وحامض كلوتاميك glutamic acid ومجموعة الامين Amino group وذلك بسبب عملية تحلل البروتين Protolysis .

٣ ـ التغيرات في الدهون .

ويرجع التلف في الدهون الى اكسدتها مسببة التزنخ وانبعاث رائحة كريهة واعطاء طعم غير مقبول أو تحللها مائيا مسببة انتاج احماض دهنية حرة Free fatty acids وكليسرول Glycerol .

وتحتوي البذور السليمة على مضادات اكسدة بحالة نشطة وتحمي الدهون من تأثير الاوكسجين وبذلك فالتزنخ بالاوكسجين نادر الحدوث في البذور المخزونة رغم انها مشكلة مهمة في تخزين البذور الزيتية وفي طحين الحبوب الكامل (أي مع الاجنة). وتتكسر الدهون بفعل انزيمات اللابيز Lipases الى احماض دهنية حرة وكليسرول خلال الخزن وبالأخص عندما ترتفع الحرارة والرطوبة. وتزداد سرعة التلف بنمو العفن بسبب تحللها للدهن Lipolytic .

ويكون تحلل الدهون اسرع من تحلل البروتين أو الكربوهيدرات في البذور المخزونة . وبذلك فالاحماض الدهنية الحرة (F.F.A) تعد دليلا مهماً لحدوث التلف في البذور . ويستدل من حدوث التلف بالدهون ايضاً بتكوين مركبات تشع تحت تأثير الضوء فوق البنفسجي (U.V.Light) .

٤ ـ التغيرات في القيمة الغذائية : Nutrient value

أ ـ التغيرات في المعادن (الرماد) Ash

تشير الدراسات الى ثبات الرماد في اثناء التخزين ، ولكن تزداد كمية الفسفور المتيسر والضروري للحيوانات في اثناء التخزين . ولأن معظم الفسفور موجود على صورة فايتين Phytine انسنول حامض الفسفوريك (Inositol phosphoric acid) . فان الفسفور لايتمثل في جسم الحيوان ويخرج حوالي ٦٠٪ منه مع البراز Greaves and Hirts,L1925 وفي اثناء التخزين ينشط انزيم الفايتيز(Phytase) ويعمل على تحرر المركبات الفسفورية الذائبة في الماء والسهلة الهضم.

ب ـ التغير في الفيتامينات Vitamins .

تعد محاصيل الحبوب مصدراً مهماً للثيامين Thiamine والنياسين Niacine علاوة على احتوائها على كميات من Inositol, Pyridoxine و ، Biotin, ، Pantothonic acid, Vitamin E, ويؤكد Fraps, 1931 على وجود فيتامين A بكثرة في الذرة الصفراء ولاتوجد في بقية بذور محاصيل الحبوب. ويحدث نقص للفيتامينات في أثناء التخزين. فتخزين بذور الحنطة ذات محتوى رطوبة ١٧٪ لمدة خمسة أشهر يؤدي إلى نقص الثيامين فيها بمقدار ٣٠٪. ولكن بتخفيض رطوبتها إلى ١٢٪ انخفض الفقد في الثيامين إلى ١٢٪ خلال نفس الفترة.ولكن Jones, et *al*,1943 ذكر بأنه لم يحدث أي تغير في محتوى الذرة الصفراء من الثيامين تحت الظروف المثالية لمدة أربع سنوات.

وتوجد دراسات قليلة توضح نقص فيتامين B ، والفيتامينات الأخرى التي تعد صعبة الهدم في البذور الكاملة ولكن الرايبوفلافين Riboflavine والبايردوكسين Pyre-doxine حساسة للضوء وبذلك فهي غير ثابتة في الطحين المعرض للضوء.

٥ — التغيرات في نوعية الخبز : Bread backing quality

يرتبط الخزن الطويل بالنقص التدريجي في مواصفات الخبز عندما يكون محتوى رطوبة الحبوب عالياً ويزيد على ١٥٪ في حين تتحسن قوة الخبز ذات رطوبة ٩٪. Pomeranz,1971 . وبصورة عامة ينخفض استخلاص الدهون ونشاط انزيمات لايبوكسيجنيز Lipoxygenase ومحتوى الصبغات وضغط غاز ثاني أوكسيد الكربون الناتج من التخمر ونشاط انزيمات الدياستيز والكلوتين الرطب. وتزداد Fatt acidity وكذلك حموضة المستخلص المائي acidity of aqeous extract وتتغير الصفات الفيزيائية للعجين مقيسا بالفرينوكراف Farinograph والاكستنسوكراف Extensiograph والاميلوكراف Amylograph فكلما تطول فترة الخزن يسوء مظهر اللباب والنسجة Crumb and texture كما يصعب غسل الكلوتين وتنخفض مواصفاته وكميته.

كما أن فترة عجن الطحين التالف يطول عن الطحين السليم. ويصغر حجم الرغيف الناتج منه.

ح — تأثير التخزين على التركيب الوراثي :

لاحظ مربوا النباتات أنه في حالة الخزن الطويل يتغير التركيب الوراثي للعشيرة عن التركيب الاصلي. ويمكن منع ذلك بأخذ الاحتياطات اللازمة ويتوقف التغير الوراثي على : —

١ — مدة التخزين: فالتخزين الطويل المدى يقتل الكثير من البذور ويغير من متوسط التركيب الوراثي للبذور الحية عن العينة الأصلية .وعمر بذرة مافي العشيرة أو في كتلة البذور هي دالة للظروف البيئية خلال فترة التخزين.

ولما كان الموت السريع يرجع للظروف الفسيولوجية فان التأثيرات تظهر على التركيب الوراثي ، وأن البذور التي تفقد حيويتها بنسبة عاليةلابد أن يحدث بها أنحراف وراثي.

٢ ـ حدوث الطفرات وزيادة نسبتها بطول فترة التخزين .

فقد لاحظ Nawaschin, 1933 أن الشذوذ الكروموسومي يزداد مع عمر البذور . وأن معدل حدوث الطفرات الوراثية ينخفض في التخزين الجيد والبارد .

د ـ التغيرات في قابلية النمو وكمية الحاصل :

دلت التجارب على وجود تغيرات واضحة في نمو الحاصل وكميته من النباتات الناتجة من البذور المخزونة تحت الظروف غير الملائمة، وتوجد دراسات عن التغيرات في نمو الجذور والمجموع الخضري حيث يقل معدل نموهما في البذور المخزونة Khalaf, 1978

الفصل السابع

آفات البذور Seed Pests

نواجه البذور جملة من الأصابات والأضرار التي تسبب خسائر بدرجات متفاوتة تتناسب مع شدة الاصابة ونوع المسبب وتتمثل في الآفات الحشرية والمرضية بشكل كبير والقوارض بدرجة أقل. والاصابات يمكن أن تحدث في الحقل في اثناء نضج البذور أوبعد الحصاد وخاصة في المخاون.

الحشرات Insects

الانواع الحشرية المهمة The Important species :

ان أصل منشأ الانواع المهمة من حشرات المخازن كان في المناطق الأصلية لنشوء الحنطة والشعير والرز وكانت حشرات السوس تصيب بذور النباتات البرية أو البذور التي يجمعها النمل والقوارض قبل أن تبدأ زراعة المحاصيل الحقلية بواسطة الانسان .

كما كانت بعض هذه الحشرات تتغذى على الفطريات أو تثقب الاخشاب والفلق أو تستوطن أعشاش الحشرات الأخرى .وحينما لجأ الانسان إلى تخزين الحبوب انتقلت هذه الحشرات إلى المخازن ومنها انتقلت بواسطة الشحنات التجارية إلى معظم أنحاء العالم .

وهناك في الوقت الحاضر المئات من أنواع الحشرات ذات العلاقة بالحبوب المخزونة. ولكن جزءاً محدوداً منها ذو أهمية كبيرة .

وتتباين نسبة الاصابات بحشرات المخازن في دول العالم مع قدراتها الفنية فتتراوح من ٥٪ ــ ٥٠٪ وبمعدل ٣٠٪ Christensen, 1974 .

مجاميع الآفات الحشرية

يمكن تقسيم مجموعة الحشرات التي تقتات على البذور والاجزاء الثمرية وتسبب الاضرار والتلف لها إلى مجموعتين رئيستين هما:

(١) مجموعة حشرات الحقل Crops seed pests

ان الحشرات التي تقتات على البراعم. الازهار أو البذور هي التي يمكن في الحقيقة أن يطلق عليها حشرات بذور المحاصيل Crop pests وقد أوضح Lieberman *et al*, 1961 أن العديد من هذه الحشرات تقتات (في الفترات السابقة لتكوين البراعم والازهار) على السيقان والاوراق في المراحل السابقة لنمو النباتات وبهذا فمن الافضل مكافحتها قبل أن تقتات على الاجزاء الثمرية. كما أن بعض الحشرات تقتات على الاجزاء الثمرية (البراعم. والازهار. البذور) فقط وبهذا فان ضررها يفوق نسبة تواجدها ويصعب ملاحظة ضررها . كما أن مكافحتها معقدة إلىحدما بسبب مايمكن أن تسببه مواد المكافحة من أضرار للنحل.

(٢) مجموعة حشرات المخازن Groups of stored product Insects

يمكن تقسيم الحشرات التي تصيب المواد المخزونة إلى المجاميع الآتية: —

١ — الآفات المهمة Major pests

وهي الآفات التي تسبب الأضرار الكبيرة في المخازن وقد تأقلمت على البيئة التي تمثلها ظروف اماكن التخزين.

٢ — الآفات الثانوية أو قليلة الضرر Minor pests

هناك اعداد كبيرة ترجع إلى هذه المجوعة وأن بعضا منها ذو ضرر كبير تحت ظروف معينة حيث تتكاثر بسرعة واعداد كبيرة مثلا تحت ظروف ارتفاع الرطوبة.

٣ — الحشرات المتواجدة بصورة عرضية Incidental pests توجد

بالاصل مع الحبوب قبل دخولهـــا المخازن فهي تتغلغل كالذباب المنزلي والصراصر وبعض الحشرات التي تنجذب للضوء وللروائح ، وهي حشرات يتجاهلها القائمون بمعاملة البذور ومتجاتها.

٤ ــ الطفيليات والمفترسات Parasites and pesidators وهي التي تتطفل أو تفترس الحبوب المخزونة وليس لها أهمية كبيرة .

حشرات الحبوب المخزونة وفقاً لمعيشتها وتتضمن: ــ

(١) الحشرات النامية داخل الحبوب

Insects that develop inside the kernels

وتشمل خمسة أنواع من الحشرات التي تغطى معظم حياتها داخل الحبوب ويطلق على الاصابة بهذه الحشرات الاصابة المخفيةHidden infestation

. ومن هذه الحشرات ما يضع بيوضه داخل الحبوب كحشرة السوس في حين تضع حشرات أخرى مثل ثاقبة الحبوب الصغرى وفراشة الحبوب تضع بيضها خارج الحبوب ولكن يرقاتها تصنع انفاقا داخل البذور. ولايمكن الاستدلال على وجود هذه الآفات الا بعد خروج الحشرات الكاملة من البذرة . والبذرة تبدو مصغرة ولكنهـــا غير متهتكة بالرغم من أن الاندوسبرم والجنين قد استهلكا .

كما أن هنالك حشرات أخري لاتنمو على الجنيين ولاعلى الاندوسبره ولكن يرقاتها تنمو تحت غلاف البذرة Pericarp الذي يغطى الجنين .

(آ)حشرات السوس التي تشمل سوسة الحنطة وسوسة الرز وسوسة الذرة ـ تعد حشرات ذات انتشار واسع وأضرار كبيرة للحبوب حيث تصيبهاسواء في الحقول أو في أماكن التخزين التجارية . ويمكن تمييزها بسهولة عن بقية الحشرات التي تصيب الحبوب عن طريق خرطومها الطويل الذي توجد في نهايته اجزاء الفم القصيرة والقوية وتكون يرقاتها عديمة الارجل .

(ب) ثاقبة الحبوب الصغرى Lesser grain borer ــ أصغر حجما

من السوس وكذلك من ثاقبة الحبوب الكبيرة *Prostephanus truncatus*

(ج) فراشة الحبوب *Sitatroge cerealella* أهميتها أقل من الحشرات السابقة.

(٢) الحشرات التي تنمو خارجيا على الحبوب :

تعيش أغلب هذه الحشرات على الحبوب المكسرة ،أو على الجنين أو على الطحين الذي يوجد مع الحبوب وتعرف هذه الحشرات بخنافس الطحين أو النخالة . وتضع بيوضها في الطحين أو منتجات الحبوب. ومن أمثلتها : —

(آ) خنافس الطحين المضطربة والحمراء: يتبعان جنس **Tribolium** ويعدان من الانواع الشائعة . حيث يوجدان تحت قلف الأشجار وعلى المواد العضوية النباتية والحيوانية ويصيبان الحبوب والطحين والثمار المجففة والبذور الزيتية والعديد من المواد المعروفة .

وكلا النوعين يسببان الضرر للحبوب عن طريق التغذية أو التلويث بواسطة الاجسام الميتة. جلود الانسلاخ وحبيبات البراز بالاضافة إلى الرائحة غير المرغوبة.

ب خنفساء سورينام **Saw – toothed Grain Beetles**

صغيرة الحجم تصيب الطحين والمنتجات الغذائية الاخرى وتصيب الحنطة مباشرة بعد ادخالها في السايلوات من الحقل وتعد شائعة الانتشار. الحشرات الكاملة تعيش خارج البذرة ولكن اليرقات تدخل منطقة الجنين وتكتمل هناك وتصيب معظم الحبوب ومنتجاتها.

(ج) خنفساء خابرا **Khapra beetle**

تعد ذات أهمية كبيرة في العديد من المناطق الحارة والجافة بالعالم وكانت التجارة سببا في انتشارها الواسع .

الحشرة الكاملة صغيرة الحجم واليرقة تصيب الحبوب والبذور والعديد من

المواد ذات الأصل النباتي والحيواني . ونشاط الحشرات الكاملة محصور في الجزء العلوي من الحبوب ولكن اليرقات تنفذ الى أماكن عميقة وتميل للتجمع في الشقوق والفجوات مما يزيد في صعوبة المقاومة .

(د) دودة الجريش الهندية Indian meal moth

اليرقات تهاجم الحبوب والمواد الغذائية المخزونة وتترك خلفها خيوط حريرية رفيعة عند حركتها فوق الغذاء .

وتكون الحبوب المصابة بشدة متغطية بالكامل بهذه الخيوط .

الظروف البيئية لحشرات الحبوب المخزونة:

تشكل درجات الحرارة الملائمة والرطوبة المناسبة وتوفر الاحتياجات الغذائية الظروف الاساسية لانتشار الآفات الحشرية التي تصيب الحبوب المخزونة ثم قابليتها على احداث الضرر :

آ ــ درجات الحرارة ــ ان معظم حشرات المخازن بصفه عامة تحت مداريه الأصل ولا تدخل في سبات شتوي وليس لها القدرة على مقاومة الانخفاض في درجات الحرارة .لذلك فهي لاتسبب مشاكل ذات أهمية في الحبوب المخزونة بالمناطق الباردة .

وقد وجد أن الانخفاض الكبير في درجات الحرارة لايسبب الموت المباشر للحشرات وانما يعمل على منع اطوار الحشرات من التغذية لفترة معينة يعقبها الموت جوعا . وبما أن هذه الحشرات لاتدخل في فترة سبات لذلك تستنفذ ما تخزنه من مواد غذائية في الاجسام الدهنية وبعد ذلك تموت .

وقد وجد Robinson, 1926 أن سوسة الرز تدخل طور سكون على درجات أقل من ٤٥° ف(٧°م) في حين أن سوسة الحنطة تدخل طور السكون في ٣٥° ف (صفر مئوي تقريبا) . كما وجد Anderson, 1938 وتعد درجة حرارة ٧٠°ف (٢١°م) درجة مثلى للتكاثر وعلى هذه الدرجة

أو الدرجات التي اعلى منها تحدث الأضرار للمواد المخزونة بدرجة كبيرة ولغاية ٩٥ فْ (٣٥مْ) حيث تصبح درجة الحرارة غير ملائمة لنموغالبية هذه الحشرات.

(ب) الرطوبة - تعد الرطوبة من العوامل المؤثرة في حياة حشرات الحبوب المخزونة وذلك لكون هذه الحشرات تعتمد في غذائها على محتوى الرطوبة في الحبوب المخزونة لكي تستطيع استغلالها والمضي في الحياة.

ولحدود معينة فان زيادة الرطوبة تتوافق مع الزيادة في عدد الحشرات وبعد ذلك فان الزيادة في الرطوبة تؤدي الى نمو الاحياء الدقيقة التي تقضي على الحشرات فيما عدا الحشرات التي تتغذى على الفطريات ولكن اذا كانت رطوبة الحبوب منخفضة فإن الحصول على الاحتيـاجـات المائية اللازمة للعمليات الحيوية سوف يتم من الغذاء المخزون في الاجسام الدهنية.

والاحتياجات من الرطوبة تختلف بـاختلاف انواع الحشرات فحشرة سوسة الحنطة لاتستطيع النمو في حبوب تقل نسبة محتواها المائي عن ٩٪ والحشرات الكاملة تموت بسرعة في الحبوب الجافة. في حين أن الحشرات الكاملة لسوسة الرز تبقى حية لمدة اسبوع واحد فقط اذا كان المحتوى الرطوبي للحبوب ٨٪ ودرجة الحرارة ٨٥ْف (٣٠مْ تقريبا).

تأثير الحشرات في رفع درجة حرارة الحبوب:

ترتفع درجة حرارة الحبوب المخزونة بوجود الحشرات حينما تكون الرطوبة في المدى ١١ - ١٤٪ وهذا الارتفاع ناجم عن :-

آ - العمليات الحيوية للبذور.

ب - العمليات الحيوية للاحياء الدقيقة.

ج - العمليات الحيوية للحشرات نفسها.

وهناك نوعان من الحرارة يمكن ملاحظتها في الحبوب :-

١ - حرارة الحبوب الجافة (وهي الحرارة الناتجة عن الحشرات). أما

الحشرات التي تعيش في الحبوب ذات المحتوى الرطوبي ١٥٪ أو أقل فتسبب زيادة في الحرارة لغاية ١٠٨ف (حوالي ٤٢ م) .

٢ - حرارة الحبوب الرطبة - والمتسببة نتيجة وجود الكائنات الدقيقة وتظهر هذه في الحبوب ذات المحتوى الرطوبي ١٥٪ أو أكثر وتسبب زيادة في الحرارة لغاية ١٤٤ ف (حوالي ٦٢ م) .

وقد لاحظ Howe,1962 أن ارتفاعاً موضعياً قليلا في درجة الحرارة يزيد من سرعة الفعاليات الحيوية للحشرات وللحبوب ويعمل على تزايد الحشرات وذلك نتيجة للحرارة الناتجة من الفعاليات الحيوية وتتزايد باستمرار الى أن تصل المستوى غير الملائم لنمو الحشرات. وعند هذه الدرجة فان الحشرات الكاملة تغادر الى الحدود الخارجية للموضع .

وقد لاحظ Eighme,1966 أن بعض انواع الحشرات المخزنية مثل بعض انواع الخنفساء المنشارية وخنافس الطحين الحمراء لم تسبب أي زيادة في الحرارة .

توزيع الحشرات في كتلة الحبوب : Distribution of insects in bulk grain

يتأثر توزيع الحشرات في كتلة الحبوب بعدة عوامل أهمها الحرارة والرطوبة ووجود الطبقات العازلة .

فقد وجد Birch, 1946 أن الحرارة المرتفعة في وسط كومة الحبوب قد قتلت الحشرات هناك كما دفعت البعض الآخر الى السطح والى عمق قرب الأرض .

ولمدى تخزين الحنطة في مخازن فولاذية بالولايات المتحدة فان تأثير الحرارة على توزيع الحشرات في مختلف الفصول يبدو واضحاً فان معظم الحشرات خلال الربيع والصيف والخريف تتواجد في النصف العلوي من كتله الحبوب في المخزن في حين تكون في منتصف الشتاء في النصف السفلي أما في منتصف الصيف فان الحشرات تتوزع عشوائيا في الكتلة كما تهاجم

الحشرات الاماكن الرطبة . ففي حالة وجود تسرب للرطوبة الى الداخل فان الحشرات سوف تتجه الى هذا المكان أكثر مما تتجه الى الاماكن الجافة .

كما أن سطح كتلة الحبوب يكون أكثر رطوبة بحكم انتقال الرطوبة من الاماكن الحارة الى الباردة حيث تحدث تكثيف لبخار الماء وهذا يؤدي الى نمو الفطريات التي تجذب بعض الحشرات التي تتغذى عليها . كما أن الحبوب التي تحتوي على كسور الحنطة وغيرها من الأوساخ تعد أساسا لوجود العديد من الحشرات حيث وجد McGregor, 1964 أن أعداد خنفساء الطحين تزداد بسرعة في الحنطة التي تحتوي على الاوساخ .

الأضرار التي تسببها الحشرات :

الخسائر والاضرار التي تسببها الحشرات للحبوب المخزونة قد تزيد على الخسائر التي تسببها للنباتات النامية التي تكون مرئية في حين تكون غير مرئية في الحبوب المخزونة .

ان مقدار الضرر ونوعه لهذه الحبوب صعب التقدير . وفي المخازن الحقلية حيث تحدث خسائر كبيرة فان البذور لايؤخذ وزنها بعد تخزينها لذلك فمن الصعب تقدير الفقد في الوزن نتيجة الاصابة الحشرية .

ان مقدار الضرر الذي يلحق بالطحين والمنتجات الاخرى المتعلقة باستهلاك الانسان نتيجة الاصابة الحشرية هو أكثر من الضرر الذى تسببه الحشرات للحبوب الكاملة ولايوجد طريقة مثلى لازالة جميع الحشرات كمثل هذه المنتجات ويمكن تقسيم الاضرار الناتجة من الاصابة الحشرية على النحو الأتي : —

أ — الاضرار المباشرة للحبوب ومنتجاتها :

(١) إستهلاك الحبوب . - تتغذى بعض انواع الحشرات كثاقبة الحبوب الصغرى وبعض انواع السوس وفراش الحبوب وغيرها على الاندوسبرم الى جانب التغذية على الجنين من قبل بعضها .

ان تغذية الحشرات المخزنية على الحبوب يؤدى الى فقدان في الوزن وانخفاض في المكونات الغذائية الاساسية الى جانب تحولات في المكونات الغذائية وانخفاض نسبة الانبات ثم انخفاض القيمة التجارية للحبوب .

(٢) تلويث الحبوب ومنتجاتها — التلويث يحدث نتيجة لوجود الحشرات الكاملة أو أجزائها الميتة كذلك يشمل وجود قشور البيض والجلود المنسلخه من اليرقات والعذارى والشرانق اضافة الى ابرازات المتغذيات الداخلية من السوس وفراش الحبوب كما أن بعض الحشرات مثل خنافس الحبوب تفرز مواد لاذعة مهيجة من غدد خاصة وهذه تعطى الطحين لونا أحمر.

(٣) الأضرار بالاوعية التي تخزن فيها الحبوب — ان بعض أنواع الحشرات مثل خنفساء الكادل وثاقبة الحبوب الصغرى تصنع انفاقا في الاجزاء الخشبية من المخازن والاجزاء الخشبية من عربات الشحن في القطارات والسفن فتصبح ضعيفة سهلة الانهيار . كما أن بعض الحشرات تسبب تلفا وأضراراً للاكياس النسيجية والاوعية الخشبية .

(ب) الأضرار غير المباشرة للحبوب ومنتجاتها :

(١) رفع درجة الحرارة والرطوبة في المخزن — ترتفع درجة الحرارة في المخازن لدى تغذية الحشرات على الحبوب وما ينجم عنه من طاقة ناتجة عن تمثيل النشا ، وكنتيجة لتحطيم البذور فان درجة رتبتها Grade تنخفض وتكون اللون والرائحة غير المرغوبتين وبالتالي انخفاض القيمة التجارية للحبوب .

(٢) انتشار فطريات المخازن وغيرها من الاحياء الدقيقة خلال كتل الحبوب . تعرف فطريات المخزن على أنها أعظم مسببات تلف الحبوب وتعمل الحشرات على نقل طفيليات الفطريات بالاضافة الى انها ترفع الرطوبة الى الدرجة التي يبدأ فيها الفطر في النمو . وتقوم الحشرات بنقل انواع البكتريا الضارة .

(٣) نقل الأمراض للانسان — هناك بعض الأمراض التي تنتقل من القوارض الى الانسان بواسطة الصرصر وديدان الطحين ومنها الأمراض المتسببة على

الديدان الشريطية مثل دودة الفار الشريطية .

(٤) وجود اجزاء الحشرات وابرازاتها : الحشرات تجعل كميات الحبوب التي تصيبها غير ملائمة للاستهلاك أكثر بكثير من الحبوب التي يستهلكها الانسان وذلك نتيجة لتلويثها .

(ج) المعاملة بالمواد الكيمياوية : — وتتضمن التكاليف من حيث قيمة المبيدات المستخدمة والجهود المبذولة لتحضير أماكن المعاملة وتطبيق المعاملة واحتياطات الأمان خلال المعاملة ، الى جانب الخطوره الناجمة عن المتبقيات الكيمياوية التي تعقب المعاملة بالمبيدات .

وقد أظهرت بعض سلالات الحشرات المخزنية مقاومة لجرعات المبيدات الكيمياوية المستخدمة في مكافحتها مما يضيف مصدراً جديداً في التكاليف والجهود المبذولة للحد من انتشار هذه الحشرات . وفيما يأتي قائمة باسماء حشرات المخازن المهمة في العراق :

قائمة بحشرات المخازن المهمة في العراق

١ ـ فراشة طحين البحر الابيض المتوسط	Mediterranean flour moth *Ephestia kuenniella*
٢ ـ خنفساء الحبوب	Granary weevil *Sitophilus granarius*
٣ ـ خنفساء الرز	Rice weevil *Sitophilus oryza*
٤ ـ خنفساء الباقلاء	Bean weevil *Acanthoscelides obtictus, Bruchus rufimanus*
٥ ـ خنفساء الكادل	Cadelle *Tenebroides mauritanicus*
٦ ـ فراشة الانجوما على الطحين	Angoumois grain moth *Sitotroga cerealella*
٧ ـ فراشة الطحين الهندي	Indian meal moth *Podia interpunctella*
٨ ـ خنفساء السورينام	Saw - toothed grain beetle *Oryzae philus surinamensis*
٩ ـ دودة الباقلاء	*Lampides (cosmolyce) boeticus*
١٠ ـ دودة قرنات الحمص	*Marasmarcha Leucocrossa*

الفطريات Fungi :

تقسم الفطريات التي تسبب الأضرار للبذور الى مجموعتين اساسيتين:

أ ـ فطريات الحقل:

توجد أنواع عديدة من فطريات الحقل وتنتمي الى اجناس مختلفة أهمها:
Helminthosporium , Fusarium , Alternaria , Cladosporium

وهذه تصيب البذور قبل الحصاد وفي اثناء نمو النبات بالحقل أو بعد حصاد النباتات وقبل فصلها عن القش (قبل الدراس) تنشط فطريات الحقل في الرطوبة العالية التي تعادل ٩٠ — ١٠٠٪ رطوبة نسبية Koehler, 1938. وهذه تكافيء رطوبة الحبوب ٢٢ — ٢٣٪ على أساس الوزن الرطب أو ٣٠ — ٣٣٪ على أساس الوزن الجاف. تسبب الاصابة بهذه الفطريات تغير لون الحبوب وتضعف أو تقتل الجنين أو تسبب ضمور البادرات ولفحتها وتعفن الجذور وامراض أخرى قد تنشأ من هذه البذور. وبعضاً منها ينتج مواد سامة Toxins وتدهور نوعية الحبوب للكثير من الاستعمالات.

وتعيش هذه الفطريات سنين عديدة في البذور الجافة Christensen, 1963 ولكنها تموت في الحال اذا ما ارتفعت رطوبة الحبوب الى درجة مكافئة الى ٧٠ — ٧٥٪ رطوبة نسبية Lutey and Christensen, 1963

أما فطريات جنس Alternaria فانها تنمو كلياً (١٠٠٪) على الحبوب الطرية المحصودة كالحنطة والشعير والشوفان والذرة البيضاء وعباد الشمس.

كما ان فطريات جنس Fusarium تنمو على البذور في اثناء تكوينها وتسبب جرب القشرة (Scab) على البذرة في الحنطة والشعير أو عفن كيزان (عرانيص) الذرة الصفراء. حسب النوع وظروف الانتشار وهي تنتج مواد سامة.

ب — فطريات المخازن :

أصابة الفطريات وتأثيرها في الحبوب المخزونة :

تعد الفطريات المسببات الرئيسة لتدهور البذور المخزونة وهي وان كانت تلي الحشرات في أهميتها الى فعالية اساليب مكافحة حشرات المخازن الاانها جعلتها أقل ضرراً من الفطريات التي تعد العامل الأول في تدهور الحبوب وهي المسبب الأول في أمراض النبات الحي وتحلل النبات الميت وبقاياه.

كما ان الفطريات الداخلية Seed borne fungi تسبب العديد من الأمراض كمرض اللفحة بالبادرات والعفن بالجذور .

وتعتبر البذور نفسها واسطة فعالة لنقل الأمراض النباتية الى الحقول المجاورة وبالعكس والى مسافات بعيدة .

وان كثيراً من الفطريات المتكونة على البذور Seed borne diseases لايمكن التعرف عليها او ملاحظتها لدى اختبار البذور ؛ ويمكن ملاحظتها فقط حين نمو النباتات والتأكد من وجود أو عدم وجود مسبب المرض الذي يطلق عليه pathogen' (Kreitlow et al, 1961) ومعظم الأمراض المنقولة بالبذور لاتؤثر في الانبات مباشرة فهي لاتقتل البذور ولكنها تتكاثر وتتضاعف عدداً على البادرات النامية التي تستسلم عندئذ للمرض. في حين أن بعض البذور التي تظهر سليمة في الفحص المختبري قد تموت لدى زراعتها اذا واجهتها ظروف ملائمة لنمو مسبب المرض (Pathogen) وتطوره .

أنواع الفطريات المهمة :

هناك من ١٠ — ١٥ نوعاً من Aspergillus ومنها ٥ — ٦ شائعة وبعد ان تتقدم الاصابة تنتشر انواع اخرى من Penicillium, وبعضاً من هذا النوع الاخير حقلية ومنها مخزنية حيث وجد Mislivec and Tuite, 1970 أن فطريات المخازن لها القابلية على النمو تحت رطوبة نسبية (R.H.) ٧٠٪ — ٩٠٪ كما ان بعضاً منها يحتاج الى ضغط ازموزى عال للنمو إذ أن Christensen,et al 1959 وصفوا انواعاً جديدة من Aspergillus و Penicillium كما لاحظ Tuite and Christensen, 1957 أن فطريات المخزن غير شائعة في الهواء في حبوب الحنطة ولكنها موجودة باعداد كبيرة في تراب المخزن مما يشير الى ان مصدرها هو المخزن نفسه .

البيئة الملائمة لنمو الفطريات المخزنية :

تشكل البذور غير النظيفة التي تحتوي على مواد خاملة وبقايا أوراق وبذور مكسورة ومنكمشة ... الخ بيئات ملائمة لهجوم الفطريات وبذلك فمن الضروري ازالة مثل هذه المواد قبل الخزن. كما ان هناك عاملا مهماً وهو الرطوبة العالية الذي يتطلب بسببه تجفيف البذور قبل الخزن. وخاصة في المناطق التي تسقط فيها الأمطار لغاية الحصاد أو بعده. والتجفيف يجب أن يتم بالسرعة الممكنة للوصول الى الرطوبة الموازية الى رطوبة نسبية (R.H.) ٧٠٪ . اذ لو تركت البذور فان تنفسها سيؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة وبالتالي الى انتشار الفطريات عليها فتؤثر على انباتها وتقصر من فترة الاحتفاظ بالحيوية . وتعتبر درجة حرارة ٤٥مْ ملائمة لتجفيف بذور الحشائش . في حين تكون ٣٥مْ بالنسبة لبذور الخضراوات .

ولهذا فان الحرارة والرطوبة تعدان في مقدمة العوامل البيئية المهمة التي تحدد انتشار الفطريات وقد وضع Harington, 1959 فرضيتين بهذا الصدد:

١ — كل ١٪ زيادة في الرطوبة تقلل الاحتفاظ بحيوية البذور الى النصف .

٢ — كل ٥مْ زيادة في درجة الحرارة تخفض الحيوية الى النصف .

وعموما فحين تزيد الرطوبة على ١٤٪ فان فطريات الخزن تتلف البذور وتعد المجالات التالية من الرطوبة ظروفا مواتية للنشاطات المبينة ازاءها : —

٨ — ٩٪ تنشط الحشرات .

١٢ — ١٤٪ تنمو الفطريات :

١٨ — ٢٠٪ تسبب حرارة واحماء البذور .

٤٠ — ٦٠٪ رطوبة تحدث انباتاً للبذور .

وقد بين Christensen, 1974 ان الفطريات تنمو على البذور التي

تصل رطوبتها مايعادل رطوبة نسبية ٧٠ ـ ٩٠ ٪ وهذه الانواع من الفطريات Penicillium و Aspergillus تعيش دائما على المواد المتحللة .

العوامل المساعدة على انتشار فطريات المخازن :

أ ـ الرطوبة : تختلف الفطريات في احتياجاتها للرطوبة بحسب انواعها وعموما توجد حدود دنيا لانتشار هذه الفطريات عندما تكون الحرارة ملائمة ـ والمهم بهذا الصدد هو الرطوبة النسبية المحيطة بالبذور نظراً لتعادل رطوبة الحبوب مع الرطوبة النسبية .

ويبين الجدول (١) علاقة الرطوبة النسبية مع المحتوى الرطوبي لبعض الانواع من الحبوب .

جدول (١)

علاقة الرطوبة النسبية مع المحتوى الرطوبي لبعض الحبوب

الرطوبة النسبية R.H.%	الحنطة/الذرة الصفراء الذرة البيضاء	الرز الشلب	الرز المبيض	فول الصويا	عباد الشمس
٦٥	١٢.٥ ـ ١٣.٥	١٢.٥	١٤	١٢.٥	٨.٥
٧٠	١٣.٥ ـ ١٤.٥	١٣.٥	١٥	١٣	٩,٥
٧٥	١٤.٥ ـ ١٥.٥	١٤.٥	١٥.٥	١٤	١٠.٥
٨٠	١٥.٥ ـ ١٦.٥	١٥	١٦.٥	١٦	١١.٥
٨٥	١٨ ـ ١٨.٥	١٦.٥	١٧.٥	١٨	١٣.٥

أما الحد الادنى للرطوبة النسبية لنمو فطريات الحبوب المخزونة وانتشارها على حرارتها المثالية (٢٦ ـ ٣٠°م) فهي كما مبينة في جدول (٢).

جدول (٢)

الفطر	الحد الادنى من الرطوبة النسبية R.H.
Aspergillus holophilicus	٦٨
A. restrictus	٧٠
A.glaucus	٧٣
A. candidus	٨٠
A. flavus	٨٥
Penicillium sp	٨٠ — ٩٠

وتشير دراسات Fairbrother,1929 الى ان خلط عينات حنطة ذات نسب مختلفة من الرطوبة وتركها للتجانس قد أدى الى زيادة في الرطوبة الأصلية بمقدار ١ — ٢٪ عن العينة الاصلية وقد لوحظت النتيجة نفسها بالنسبة للذرة Tuite and Foster,1963.Hubbard et *al* ,1957 وفي الرز Schroeder and Sorenson, 1961 وهذا مايوضح ان الحد الادنى لرطوبة الحبوب التي تتوازن مع الرطوبة النسبية متذبذبة .

وفي الحقيقة فان بيانات الحد الأدنى للرطوبة تقريبية ففي الذرة الصفراء التي تجفف صناعياً حتى ١٥.٥٪ تدرج على أساس رتبة ثانية (grade 2) وعند خلطها مع بذور ذات محتوى عال من الرطوبة مدة ٣ــ٦ أشهر يتجانس المحتوى الرطوبي . وهذه تتوقف على حرارة التجفيف وفترته ــوبذلك فان درجة الاصابة تكون متذبذبة أيضاً .

والدرجات القياسية للحبوب ذات حدود رطوبة عالية وهي التي وصفها Christensen and Kauf mann, 1969 وعليها يعتمد التسويق :

فالذرة مثلا :

رتبة ثانية (grade 2) ١٥.٥٪

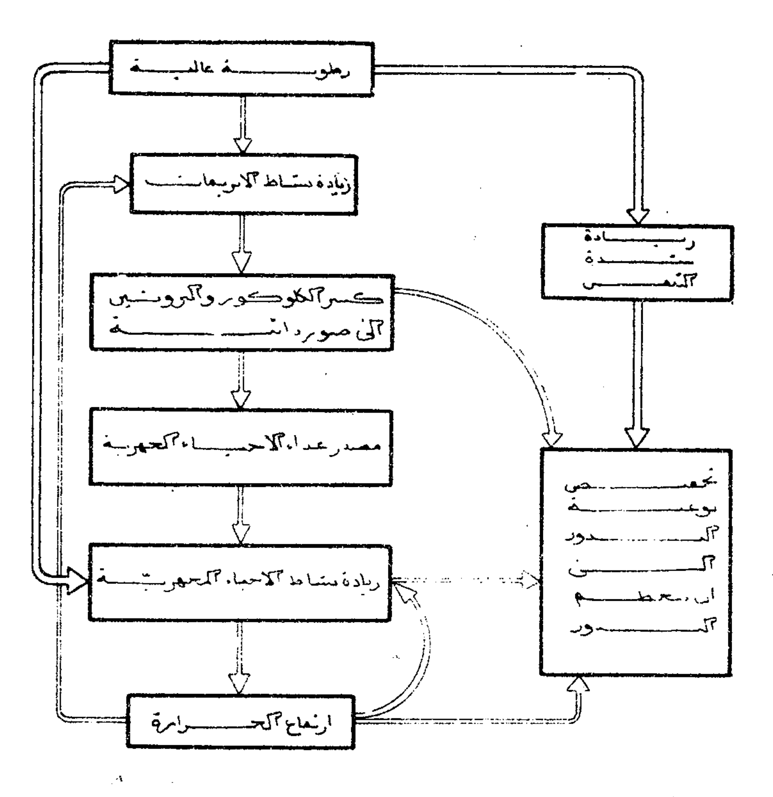
رتبة ثالثة	(grade 3)	١٧.٥٪
فول الصويا :		
رتبة ثانية	(grade 2)	١٤٪
رتبة ثالثة	(grade 3)	١٦٪

وتنتشر الفطريات ضمن هذه الحدود من الرطوبة ما لم تكن الحرارة منخفضة جداً لتمنع نمو الفطريات . .

والمحتوى الرطوبي للبذور يتفاوت من موقع الى آخر داخل الكتلة الواحدة Given bulk أو داخل الخلية الواحدة للسايلو . وقدوجد Christensen,et *al*, 1954 أن محتوى الرطوبة تفاوت بين ١٠ ــ ١٨٪ في عينة حنطة كان معدل رطوبتها ١٣.٢٪ كما وجدأن فطريات *A.flavus* قد انتشرت على بذور من هذه العينة كانت قد زرعت على وسط غذائي (Agar) علما بان هذه الفطريات لاتنتشر في بذور تقل رطوبتها عن ١٨.٥٪ مما يشير الى أن رطوبة بعض بذور تلك العينة قد وصلت الى ذلك المحتوى .

كما وجد Johnson, 1957 أن أختلاف درجات الحرارة للاجزاء المختلفة من كتلة الحبوب تسبب ارتحال أو تسرب الرطوبة من المحتوى العالي الى المنخفض وقد وجد أن انتقال الرطوبة من سايلوات الذرة الصفراء ذات محتوى ١٤.٥٪ والفارق الحراري بين سطح الكتلة ٢٢°م وداخلها بمسافة ١٥ سم تحت السطح خلال ٢٠ يوماً .

وبذلك فان الانتقال يتم من المنطقة الدافئة الى الباردة وأن الاصابة بالحشرات والاحياء المجهرية ونشاطاتها تسبب انتقال الرطوبة بسبب رفعها للحرارة . وهذه تظهر أهمية التهوية وأثرها في تجانس حرارة البذور وبالتالي الحد من انتقال الرطوبة وتسربها . ويبين الشكل الآتي كيفية حدوث التلف .



شكل (   ) مخطط يوضح كيفية حدوث التلف في البذور المخزونة

ب ــ الحرارة ــ تؤثر الحرارة لدى انخفاضها بشكل فعال ويشابه انخفاض الرطوبة في منع تلف الحبوب المخزونة او الحد منه بالفطريات وكذلك حفظ النوعية ، ولقد بين Papavizas and Christensen, 1958 ان الحنطة المخزونة بمستوى رطوبة ١٥ ــ ١٥,٥٪ وبدرجة حرارة ٥ ــ ١٠°م لتكون في منأى أو مأمن من الاصابة بفطريات المخزن كما لم تؤثر في نسبة انباتها خلال ١٢ شهراً وحينما ارتفعت نسبة الرطوبة الى ١٦ ــ ١٦,٥٪ وبنفس درجة الحرارة ظهر تأثير واضح في نسبة الانبات لنفس الفترة الزمنية .

ويوضح جدول (٣) ان الفطريات تختلف في تأثرها بالدرجات الحرارية التي تنشط وتنمو بها.

جدول (٣)

يبين الدرجات الحرارية الصغرى والقصوى والمثالية التي تنمو وتنشط بها الفطريات الرئيسة :

الفطر	درجة الحرارة المئوية للنمو		
	الصغرى	المثالية	القصوى
Aspergillus ristrictus	٥ — ١٠	٣٠ — ٣٥	٤٠ — ٤٥
A. glaucus	صفر — ٥	٣٠ — ٣٥	٤٠ — ٤٥
A. candidus	١٠ — ١٥	٤٥ — ٥٠	٥٠ — ٥٥
A.flavus	١٠ — ١٥	٤٠ — ٤٥	٤٥ — ٥٠
Penicillium	— ٥ — صفر	٢٠ — ٢٥	٣٥ — ٤٠

جـ ـ تركيز الاوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون:

هناك بعض الفطريات التي تنمو في ظروف لاهوائية مثل الا Fusarium التي تنمو بمعدل ٢٠ — ٥٠٪ من النمو تحت الظروف الهوائية. كما ان الخمائر عامة مثل Candida و Pullulania شائعة الوجود على سيلاج (غمير) Silage الذرة الصفراء وعلى البذور الرطبة القريبة من الظروف اللاهوائية . ومن المحتمل ان عدم تكوين الفطريات الخيطية على سيلاج الذرة الصفراء ناجم عن التنافس بينها وبين البكتريا الحامضية المتكونة عادة على السيلاج.

وقد وجد Peterson, et al, 1956 ان نمو الفطريات انخفض مع زيادة تركيز الاوكسجين حينما كانت الرطوبة ١٨٪ وعلى درجة حرارة ٣٠ْم ولكن بعض النمو تم لغاية ٠,٢٪ أوكسجين كما ان نمو العفن انخفض أيضاً بزيادة تركيز ثاني اوكسيد الكاربون عن ١٤٪.

د ـ درجة التلوث بفطريات المخزن:

تتدهور نوعية البذور الملوثة Invaded بفطريات المخزن بسرعة حينما تحفظ تحت ظروف تسمح بنمو تلك الفطريات وتكاثرها بالمقارنة مع البذور النظيفة فيما لو حفظت تحت نفس الظروف .

وقد أوضح Christensen and Kaufman, 1969 أن الذرة الصفراء رتبة ثانية (grade 2) المخزونة في سايلوات برطوبة لم تزد على ١٤,٢٪ لم يحصل فيها أي تدهور أو اصابات ولم يتأثر الجنين حيث بلغ انباتها حوالي ٩٥٪ كما لم تنخفض الرتبة في حين تأثرت العينات المخزونة في سايلوات ذات رطوبة ١٥.٢٪ حيث نمت الفطريات وانتشرت فأتلفت الأجنة وتغير لون حوالي ٢٠ ـ ٣٠٪ منها وماتت .

هـ ـ المواد الغريبة :

يسبب وجود أجزاء البذور وبذور الادغال والبذور الضامرة او المنكمشة،والقش والاتربة مجالا لزيادة نشاط الفطريات في المخازن وبالتالي تأثيرها السلبي على البذور السليمة كما وضح سابقا .

التغيرات والأضرار التي تسببها الفطريات :ـ

يمكن حصر الأضرار التي تسببها فطريات المخازن بما يأتي ـ

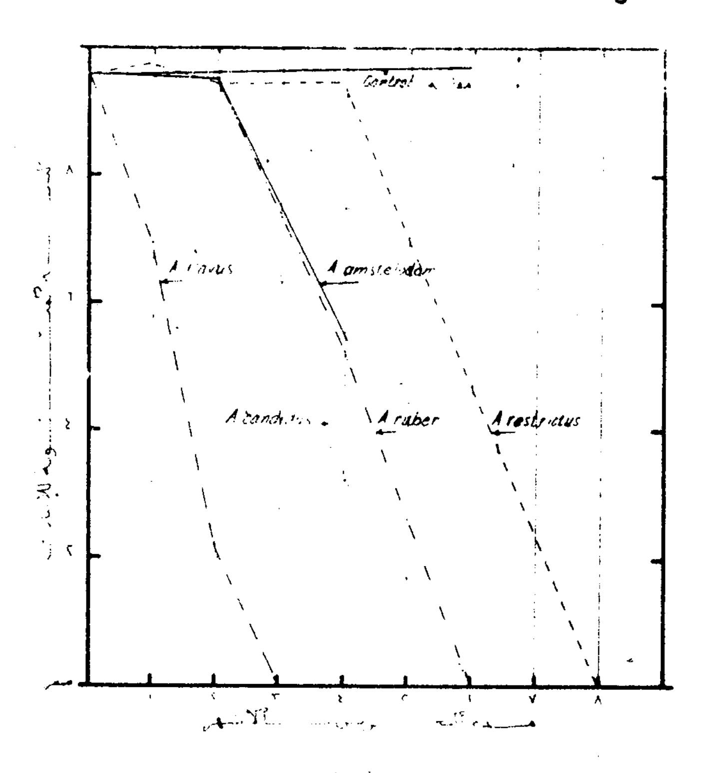
(١) خفض قابلية الانبات ـ حيث تسبب الفطريات تدهوراً في درجة انبات البذور التي قد تصل في النهاية الى الصفر بمرور الزمن كما بين Fields and King, 1962 في دراسته على البازلاء .

(٢)تغير اللون أو فقد اللون Discoloration وهذه الظاهرة تحدث في البذور من الاصابات المخزنية أو الحقلية على حد سواء ويكون التغير باللون كليا أو جزئياً وخاصة الجنين .

وقد بينت نشرة USDA, 1964 أن ظروف الخزن السيئة والأمراض والاضرار الميكانيكية تحدث درجات متفاوتة من تغيير اللون . وقد فصل Luetey,1961 فطريات Bacterium herbicola من الشعير ولقحت

به بذور شعير ذات رطوبة ٤٠ — ٤٥٪ فسببت تلونها باللون الاسود بعد أيام قليلة وحينما جففت البذور بعدها أصبحت هشة وحددت الاصابة على أن البذور تكربنت بالحرارة Carbonized by heat .

(٣) تزداد درجة حرارة كتلة البذور نتيجة عملية التنفس في البذور الرطبة وتنشط بسبب ذلك نمو آفات المخازن : الفطريات والحشرات . وبفعل حركتها وطرحها ثاني أوكسيد الكربون — ترتفع حرارة الحبوب ثانية مكونة ما يسمى البقع الساخنة Hot spots أو يحدث مايسمى بالاحماء الذاتي Self heating وتزداد خطورتها في ظاهرة تسرب الرطوبة ونقلها من هذه البقع الى المواقع الباردة من كتلة البذور بظاهرة الارتحال الرطوبي Moisture migration .



شكل (٩) مقارنة تأثيرات انواع من Aspergillus على انبات بذور الشعير المخزونة على ٣٠°م ورطوبة نسبية ٨٥ ٪ .
(Christensen 1974)

جدول (٤) الفطريات المعزولة عن حبوب الحنطة والشعير والرز والذرة الصفراء في سايلوات ومخازن العراق

الأسم العلمي للفطر	الحنطة	الشعير	الرز	الذرة الصفراء
A. flavus	×	×	×	
P. expansum	×	×	×	
A. niger	×	×	×	×
Alt.alternata	×	×	×	×
Acremonium sp	×	A.terricola		×
Clad . herbarum	×	×		
A, Penicillooides	×	×	×	
A. amstelodami	×	×	×	
R. oryzae	×	×	×	
Alternaria sp.	×	×	×	
M. circinelloides	×	×	×	
P. cyclopium	×	×	×	
Penicillium sp	×	×	×	
Pyrenophora graminea Kuribayashi	×	Pyrenocha - eta sp		
A, fumigatus	×	×	×	×
Clad. tenuissimum	×	×	×	
M. racemosus	×	×	×	×
A. terreus	×	×	×	
Mycovellosiella sp	×			
A. stellatus	×			
Alt.chlamydospora	×			
Alt.phragmospora	×			
P. crustosum	×		×	
Drechslera australiensis	×	×		

تابع جدول (٤) الفطريات المعزولة عن حبوب الحنطة والشعير والرز والذرة الصفراء في سايلوات ومخازن العراق

الأسم العلمي للفطر	الحنطة	الشعير	الرز	الذرة الصفراء
A. melleus	×	×		
As pergillus sp	×			
P. patulum	×		×	
P. griseo fulvum	×			
F. moniliforme	×		×	×
F. equiseti	×		×	
P. wortmannii	×		×	
P. islandicum	×			
A. tamarii	×		×	
A. nidulans	×		×	
R. stolonifer	×	×	×	×
A. duricaulis	×	×	×	
P. vermiculatum	×		×	
R. rhizopodiformis	×	×	×	×
Clad- cladosporiodes	×	×		
Ulocladium atrum	×	×		×
Ulocladium botrytis	×			
Cochliobolus spicifer	×	C. bicolor	×	
Embellisia chlamydospora	×			
A. candidus	×	×	×	
Curvularia tuberculata	×	×	×	
P. chrysogenum	×		×	
Trichoderma sp.	×			
Chaetamium sp.		×		
Epicoccum pur purascense		×		

تابع جدول (٤) الفطريات المعزولة عن حبوب الحنطة والشعير والرز والذرة الصفراء في سايلوات ومخازن العراق

الأسم العلمي للفطر	الحنطة	الشعير	الرز	الذرة الصفراء
F. oxysporum		×		×
Phoma sorghina		×		
Boerema		×		
P. funiculosum			×	×
Macrophomina phaseolina			×	
Syncephalastrum racemosum				
P. citrinum			×	
Trichothecium roseum			×	
Cochliobolus lanatus			×	

من بيانات ١٩٧٩، Sulaiman, E., D.,

A. Aspergillus
Alt.Alternaria
Clad.Cla[illegible]ra
P. Penicillium
F. Fusarium

قائمة بأهم الامراض التي تصيب البقوليات الغذائية

العدس — Lentil ; *Lens culinaris*

مسببات الامراض Botrytis sp.

Fusarium oxysporium

الباقلاء — Broad bean, *Vicia faba*

مسببات الامراض

Ascochyta fabae – leaf and pod spot.
Botrytis Fabae – choclate spot.
Fusarium sp– root rots, wilts.
Bean seed pattern virus.

اللوبيا — Cowpea, *Vigna unguiculata*

مسببات الامراض

Ascochyta phaseolorum – leaf and pod spot –
Fusarium oxysporium – *wilt*.
Xanthomonas Vignicola – bacterial spot ,ba-cterial blight

الحمص — Chick – pea, *Cicer arietinum*

مسببات الامراض

Ascochyta rabiei
Gibberella baccata

القوارض :— Rodents

هنالك انواع عديدة من القوارض كالفئران و الجرذان تفتك بالبذور المخزونة وتسبب لها خسارة هائلة،وتوجد في كل مكان من الحقل والمنزل والبيادر ومخازن الغلال والمطاحن،وتسبب فقداً كبيراً للبذور وتلفا للمتبقي منه بسبب خلطها بافرازاتها والتلوث بفضلاتها وشعرها،وتسبب للانسان أمراضا خبيثة كالطاعون وغيره .

ان دراسة تأيثر القوارض في البذور في الحقل أو في المخزن تتطلب الاحاطة بالجوانب الاتية عنها : —

١ — طبيعة حياة الانواع المختلفة من القوارض حيث وجد . بعد دراسة عدد كبير منها . أن فترة حياة الفئران النرويجية مثلا هو ٢٢ يوما في حين

للفئران المنزلية تكون ١٩ يوما ، كما أن للاناث القدرة على التزاوج بعد ٤٨ ساعة فقط من وضع المولود ولكن الاخصاب لايتم في الكثير من الحالات .

٢ – تفضل معظم القوارض في احتياجاتها الغذائية الاطعمة ذات المحتوى العالي من الرطوبة عن الجافة ، وبذلك فالرطوبة تشكل عاملا مهما مساعداً لانتشارها وكذلك وجود الشقوق في المخازن ، وتمتاز القوارض بقوة حاستي اللمس والشم ولكنها تتصف بعمى الالوان .

٣ – يمكن التمييز بين أنواع القوارض المنتشرة بملاحظة شكل البراز وحجمه وكذلك المجارى التي تحفرها .

٤ – ملاحظة عادات القوارض ، فبالرغم من أنها تتغذى على المواد المخزونة في كل ساعات النهار والليل ولكن نشاطها الكبير يظهر في الليل خصوصا في الساعات الاولى بعد الغروب ، حيث تتخذ الظلام وسيلة لتغطية نشاطها . وأن الاصوات تسبب وقف نشاطها فترة قصيرة . كما أن التغيير اليومي البسيط لترتيب المخزن وحركة الالات وتشغيلها تحد من نشاطها . وتتوقف درجة تكاثرها على وجود مخابئ كافية وطعام مناسب ومنافسة قليلة وظروف بيئية مناسبة .

مكافحة القوارض :

ان مقاومة القوارض بفعالية تتطلب التعرف على عدة خصائص أهمها :

١ – يحدد حجم القوارض نفسها لتحديد نوع ثقوب الشبكه وسعتها المستعملة في المقاومة .

٢ – طبيعة القوارض في التسلق على الجدران أو عمل حفرها ، وهي مهمة لتسهيل اعداد تصميم المخازن المانعة للقوارض سواء من ناحية الشكل أو المادة المستخدمة في البناء ، فالقوارض لاتستطيع عمل انفاق في الكونكريت واذا كانت لها القدرة على تسلق الاسطح العمودية فتعمل الجدران ملساء أوذات نتوءات بحيث تعرقل من نشاطها وحركتها .

٣ ـ طبيعة التغذية للتعرف على المواد المفضلة للتغذية لتسهيل تحديد إستخدام الاطعمة السامة لها

٤ ـ التعرف على مجال التغذية يكون مفيدا في وضع الطعوم السامة في داخل المخزن أو في وضع الانواع المختلفة من المصائد Trapes .

٥ ـ متابعة دورة حياة القوارض ونسبة تواجدها خلال فترة زمنية معينة لتمكين التنبوء بها . وفي بعض الانواع يمكن للزوج الواحد ان ينتج أكثر من ١٥٠٠ فرد في السنة اذا ماتوفرت المستلزمات خلال فترة معينة وبذلك يجب وضع وسيلة فعالة لتحديد تكاثرها خلال تلك الفترة . وان عدم توفرهذه الظروف في الطبيعة خلال هذه الفترة بسبب موت اعداد كثيرة منها .

وسائل المقاومة : ـ

آ ـ **الوقاية:** ـ من الافضل اجراء الوقاية اللازمة في كل مخزن للحبوب ضد القوارض والأساليب المختلفة للمقاومة تتوقف على المخزن نفسه وتركيبه والمواد المستخدمة في بنائه ويفضل (١) الابنية المعدنية والملساء او المطلية بالكونكريت أو مادة أخرى مانعة . (٢) أن يكون الاساس كونكريتي وخال من الشقوق .

٣ ـ يراعى أن يكون أساس المخزن على صخور أوطبقة صماء وطلاء الحائط بمادة صلدة .

٤ ـ الارضية كونكريتية .

٥ ـ شبكات التهوية بدون ثقوب أوقطرها أقل من ٠.٢٥ انج .

٦ ـ فحص الابواب والشبابيك ومراقبتها على فترات للتأكد من عدم حدوث تلف فيها .

٧ ـ يجب تغطية جميع المصارف Drains بمعدن قوى أوشرائح وثقوب لاتزيد على ٠.٥ إنج .

٨ ـ فحص السقف باستمرار .

وبصورة عامة فالمخازن المعدنية تعد مانعة للقوارض بعكس الخشبية أو الطينية التي تكون سهلة المنال للقوارض . كما يراعى تنظيف المخازن باستمرار وسد الشقوق ان وجدت .

ب ـ المقاومة :

تتم المقاومة بعدة طرق منها :

١ ـ استخدام الشبكات والمصائد

٢ ـ الابنية المانعة .

٣ ـ الطعوم السامة. ويختلف نوع الغذاء المستخدم في هذا الطعم على طبيعة القوارض ويستخدم عادة جريش أحد بذور محاصيل الحبوب كالحنطة والشعير والذرة الصفراء ويضاف اليه قليل من السكر ويمكن اضافة الدهن الحيواني أو النباتي لكي يزيد من درجة استساغة القوارض له .

ومن المواد التي تستخدم مركبات فسفورية ومواد أرسينية Arsenic والمركبات الزئبقية ومركبات الزنك.

وتوضع في مكان تواجد القوارض بملاحظة طبيعة حركتها بحيث تكون ضمن مجال حركتها ونشاطها. وأهم مايراعى في استخدام الطعوم السامة:ـ

أ ـ حماية الحيوانات الاخرى من تناول الطعم وبقاياه.

ب ـ استخدام جريش ناعم كي يصعب نقل القوارض اياه الى اماكن أخرى.

جـ ـ تحديد مكان وضع الطعم السام وتركيبه بدقة .

د ـ تبديل الطعوم القديمة.

هـ ـ تبديل اماكن الطعوم ان لم يظهر اثر على تناوله.

٤ ـ استخدام المدخنات Fumigants مثل الفوسفين PH_3 وحامض

الهيدروسيانيك HCN وبرمور المثيل CH_3Br،مع تحديد الجرعة المناسبة وبفترة تعريض مناسبة.

٥ ـ الاستفادة من الاعداء الحيوية مثل المفترسات كالقطط والثعالب .

٦ ـ ملاحظة التنافس على ظروف البيئة ومصادر الحياة . وتتحدد بالماء والغذاء والمخابىء .

٧ ـ القوارض المنتشرة في مخابىء وشقوق الحقول تقاوم باستخدام منفاخ وبالتدخين الكثيف لكي تؤدي الى اختناقها. وكذلك استخدام الطعوم السامة أيضاً.

طرق مقاومة آفات البذور:

١ ـ السيطرة على الظروف البيئية للمخزن من حرارة ورطوبة نسبية لجو المخزن والتهوية الجيدة والتبريد وتقليب البذور باستمرار وقياس درجات الحرارة. حيث ان تصميم تركيب المخزن له علاقة بالخزن الجيد وحفظ البذور المخزونة وتختلف مواد البناء حسب الظروف الجوية ونوع المحاصيل وأنواع الآفات الشائعة السائدة في المنطقة.

ويراعى اجراء عملية تنظيف البذور للتخلص من الشوائب وكذلك تجفيف البذور الرطبة قبل تخزينها .

٢ ـ التخزين في ابنية كونكريتية ومعدنية مقاومة للقوارض . وكذلك استخدام المصائد والطعوم السامة وتغير ترتيب المخزن بين حين وآخر .

٣ ـ استخدام المبيدات الفطرية Fungicides على اختلاف انواعها .

٤ ـ استخدام المبيدات الحشرية Insecticides المختلفة .

٥ ـ استخدام بعض الحوامض العضوية مثل Propionic acid لمقاومة الاحياء المجهرية المختلفة غير ان لها بعض العيوب حيث تقتل البذور وبذلك تستخدم لتغذية الحيوان ، أو قد تسبب تآكل للمخازن المعدنية .
ويراعى عزل البذور المعاملة بها عن غير المعاملة .

٦ ـ استخدام مواد التدخين Fumigants . مثل الفوسفين وثاني كبريتيد الكربون وبروميد المثيل وحامض الهيدروسانيك . وهي مركبات سامة للانسان والبذور ويجب مراعاة الجرعة المناسبة عند استخدامها . كي لاتلحق أضراراً بالبذور وخاصة تلك التي تترك بقايا في المواد المعاملة بها . وعموماً يجب أن تكون ضمن الجرعات التي توصي بها منظمة الصحة العالمية WHO أو منظمة الغذاء والزراعة الدولية FAO .

وكذلك يراعي تحديد فترة تعريض البذور للمادة المدخنة . وترتبط فترة التعريض للجرعة المستخدمة على محتوى البذور من الرطوبة . اذ كلما زاد محتوى الرطوبة بالبذور ازدادت فعالية المادة المدخنة بنفس الجرعة . وكذلك تتوقف على درجة الحرارة في اثناء المعاملة .

ويجب أخذ كل الاحتياطات واستخدام الآلات الوقائية مع الأخذ بكل التوصيات المعننة عن استعمال المادة.

البكتريا Bacteria

بالرغم من انها تؤثر على نوعية بعض المواد المصنعة من البذور فإنها لا تعد من آفات الخازن المهمة لكونها محدودة الانتشار بسبب عدم قدرتها على النمو طالما ان المحتوى الرطوبي أقل من الماء الحر والذي يعادل رطوبة نسبية .R.H ١٠٠٪ ولكن حينما تنتشر الفطريات وترفع درجات الحرارة في البذور المخزونة لغاية ٥٥مْ ويزداد محتوى الرطوبة فإن البكتريا المحبة للحرارة Thermophilic تبدأ بالأنتشار وتسبب بعض الاضرار للبذور المخزونة .

الفصل الثامن

أسس اعداد بذور المحاصيل للتصنيع

الأسس الفنية في اعداد بذور الحنطة للتصنيع

تنتمي الحنطة Wheat *Triticum aestivum* إلى العائلة النجيلية (Poaceae)Gramineae وهي أوسع المحاصيل زراعة في المناطق شبه الجافة بسبب ملاءمة نموه لكميات ومواعيد سقوط الأمطار وأهميته البالغة كغذاء .

وهناك عدة تقسيمات للحنطة . فبالنسبة لعدد الكروموسومات تقسم إلى ثـــلاث مجموعات بحسب أطقم (genomes) الكروموسومات الثلاث فيه :C,B,A . تمتلك المجموعة الأصلية التي يعتقد انها أصل أنواع الحنطة الحاليةذات طاقم A وتعد ثنائيةالكروموسومات diploid والمجموعة الثانية تملك الطاقمين A,B, genomes وتعد رباعية الكروموسومات Tetraploid وترجع اليها اصناف الحنطة الخشنة Durum wheat . ويطلق عليها بالحنطة القاسية في شمال أفريقيا والخشنة في العراق وهي التي تستعمل في المعكرونة والبرغل وغيرها .

والمجموعة الثالثـــة وتملك ألأطقم الثلاث A و B و C وتعد سداسية الكروموسومات Hexaploid وترجع اليها أصناف الحنطة الطرية الناعمة وتسمى الحنطة الدارجة للخبز Bread wheat .

ويمكن تقسيم الحنطة على حسب عدد الكروموسومات إلى الأنواع الآتية : –

جدول (١)

اسم النـوع	الاسم الشائع	عـدد أزواج الكروموسومات (٢ ن)
Triticum monococcum	Einkorn	١٤
T. dicoccum	Emmer	٢٨
T. durum	Macaroni wheat	٢٨
T. polonicum	Polish	٢٨
T. turgidum	Rivet, cone	٢٨
T. aestivum	Bread wheat	٤٢
T. spelta	Dinkel, spelt	٤٢
T. compactum	Club wheat	٤٢
T. sphaerococcum	Indian dwarf	٤٢

وبحسب صناعة الحنطة فهناك تقسيمات مختلفة قائمة على أساس صلاحية الحنطة لعمل الخبز أو (البسكويت) والمعجنات ..... ألخ . وأهم هذه الانواع :

آ ــ الحنطة الحمراء الشتوية الصلبة Hard red winter wheat

ب ــ الحنطة الحمراء الربيعية الصلبة Hard red spring wheat

جـ ــ الحنطة الحمراء الشتوية اللينة Soft red winter wheat

د ــ الحنطة البيضاء White wheat

هـ ــ الحنطة الخشنة Durum wheat

و ــ الحنطة الخشنة الحمراء Red durum wheat

ويمثل النوعان الأوليان أجود أنواع الحنطة لعمل الخبز والنوع الرابع

لصناعة (البسكويت) والمعجنات .والنوعان الخامس والسادس لصناعة المعكرونة والبرغل .

وبالنسبة للسفا فهناك نوعان : ذات السفا وعديمة السفا .التي تضم السفا تكون أكثر ملائمة للمناطق محدودة الامطار ومتوسطة الأمطار وهناك تقسيم آخر برز مؤخرا ، يرتكز على ارتفاع نباتات الحنطة :

١ – القصيرة Dwarf

٢ – شبه قصيرة Semi-dwarf

٣ – الطويلة Tall

وكانت الأصناف القصيرة وشبة القصيرة قد ظهرت مؤخراً في المكسيك (Cimmyt, 1971) مما جعل الكثيرين يطلقون عليها اسم الحنطة المكسيكية.وتتميز بصفات انتاجية متفوقة ومقاومة للاضطجاع وتستجيب للتسميد تحت ظروف أمطار جيدة تزيد على ٤٠٠ ملم.والحنطة شبه القصيرة. هي الان اكثر انتشاراً في المناطق شبه الجافة وهي أقصر بحوالي ٣٠ – ٣٥٪ من الأصناف القديمة الطويلة.وقد ظهرت في البداية حنطة الخبز *T. aestivum* ثم اعقبتها الحنطة الخشنة *T. durum* .

يبلغ طول حبة الحنطة العادية ٦ ملم وهي مكونة من ثلاثة اجزاء : الأندوسبرم ،واغلفة البذرة والجنين .ويشكل الاندوسبرم حوالي ٨٣٪ من البذرة .وهو مصدر الطحين الأبيض ويحتوي على حوالي ٧٥ ٪ من بروتين البذرة . وتشكل الاغلفة حوالي ١٤.٥٪ من البذرة ومكوناتها السليلوز (كربوهيدرات) غالباً غير قابلة للهضم من قبل الانسان ويستعمل في تغذية الحيوانات .

والجنين الذي يشكل ٢.٥٪ من البذرة وهو غني بالدهون والبروتين ويفصل عند عملية الطحن لأن الدهن يميل للتزنخ ويؤثر سلبياً على قابلية حفظ منتجات الطحين .

وتكون بذور الحنطة الواردة للمطاحن غير نقية .حيث تتلوث ببذور أدغال غريبة ومحاصيل أخرى وبقايا نباتية من قش وتبن أو كرات تفحم Smut وفطريات أركوت Ergot أو مخلفـــات حيوانية كفضلات القوارض وشعرها ومخلفات حشرية كالحلم أو مواد معدنية وترابية كالطين والغبار والاحجار ومسامير وبراغي وأوساخ أخرى وبذور ضامرة ومكسورة وتسمى كلها مجتمعة بالشوائب Besatz وفي أوربا والولايات المتحدة تسمى Dokage .

وتأتي هذه المواد أما من الحقل أو من خلال الخزن والنقل أو الحصاد و الدراس أو بصورة عرضية .ويجب ازالة هذه المواد قبل طحن الحنطة وخاصة الضارة منها كالاركوت Ergot السام إذ ان وجود الطين والتفحم يغير من لون الطحين وتخفض نوعيته كما ان الاجزاء الحجرية والمعدنية تجلب كوارث الحرائق وتتلف مكائن الطحن .كما ان الشوائب الأخرى كبذور الادغال وبذور المحاصيل الأخرى تقلل من القيمة الغذائية للطحين .وبذلك تتم عملية تنظيف للحنطة قبل طحنها في غرفة الغرابيل أو غرفة التنظيف . حيث تزال الشوائب المعلقة بالبذور كالطين والغبار والشعيرات بعملية الغسل والفرشاة أو بآلة ماصة الهواء Aspirator . أو بالفرك الجاف (Dry scouring) . وتفصل المـــواد الأخرى غيـــر الملتصقة بالبذور بالمكائن التي يعتمد أساس عملها حسب نوع الشوائب فيكون قسم منها على أساس الاختلاف بالحجم (عرض وطول البذور) أو الشكل .والسرعة النهائية Terminal velocity في تيار هوائي . أو بالاعتماد على الوزن النوعي وخاصية المغناطيس والكهربائية واللون وخشونة أسطح البذور .

جدول رقم (٢) معلومات حول نوعية أصناف الحنطة المحسنة في العراق

الصنف	الوزن الاختباري كغم هكتولتر	وزن ١٠٠٠ حبة غم	بروتين بالمئة	استخلاص الطحين بالمئة	الكلوتين الرطب بالمئة	نوعية الكلوتين	الفارينو كراف	الاكستنسو كراف	صلاحيته لعمل الخبز	صلاحيته لعمل المعكروني والسباكاتي والبرغل
١ – مكسيباك	٧٨,٧	٣٦,٤	١٢,١	٨٢,١	٤١	فوق المتوسطة	متوسط	ضعيف	متوسط الى جيد	—
٢ – أينيا – ٦٦	٨٠,٠	٤٠,٥	١٢,٨	٧٧,٢	٤٦	جيدة	جيد جداً	جيد جداً	جيد	—
٣ – أبو غريب ١	٨٠,٠	٤٠,٠	١٢,٩	٨١,١	٤٤	جيدة جداً	جيد	جيد جداً	جيد الى جيد جداً	—
٤ – أبو غريب ٢	٨٠,٥	٤٠,٤	١٢,٤	٧٧,٦	٣٦	جيدة جداً	جيد	فوق المتوسط	جيد جداً	
٥ – الايطالية (سنتوركابلي)	٨١,٠	٥٠,٢	١٥,٧	٦٧,٠	٤٢	متوسطة	متوسط	ضعيف	—	جيدة
٦ – جوري س – ٦٩	٧٩,٥	٤٧,٥	١٢,٥	٧٥,١	٤٣	ضعيفة جداً	ضعيف جداً	ضعيف جداً	—	جيدة
٧ – كوكورت س-٧١	٧٩,٠	٤٦,٨	١١,٦	٨٠,٩	٣٥	جيدة	جيد	جيد	—	جيدة

أمين . (١٩٧٣) أصناف الحنطة والشعير المحسنة في العراق. نشرة وزارة الزراعة العراقية رقم ٧٢

الاسس الفنية في اعداد بذور الشعير للتصنيع :

ينتمي الشعير Barley (*Hordeum sp*) إلى العائلة النجيلية Gramineae (Poaceae). وترجع اصنافه إلى احدى المجموعتين :

١ ـ الشعير ذو الصفين *Hordeum distichum* وتنتشر زراعته في مناطق الزراعة الجافة في الشرق الادنى.

٢ ـ الشعير ذو الستة صفوف *Hordeum vulgare*

٣ ـ الشعير غير المنتظم Irregulare (أصله الحبشة).

ويعد الشعير من محاصيل الحبوب الاقتصادية المهمة في العراق . فبالرغم من أنه محصول علفي مهم. فهو يدخل في صناعة المولت وفي صناعة (البسكويت) واغذية الفطور والحلوى .

وتوجد انواع عديدة من الشعير بالنسبة لتركيبها الكيمياوي وتتفاوت استعمالاتها طبقا لذلك. فالشعير الشمعي ذو النشا الاميلوبكتيني ليست له استعمالات تجارية.

صناعة المولت (منتشة) من الشعير
Malting

يستخدم المولت في صناعة الخبز على شكل مسحوق المولت وهو غني في نشاط الانزيمات (الفا أميليز) وأوضح Drapron, 1963 تأثير هذه الانزيمات في احداث تغيرات فيزياوية وكيمياوية للنشا عند صناعة (البسكويت). ووجد Varbina and Fertman, 1972 ان اضافة معلق المولت لبيئة الخميرة يزيد من نشاطها الفسلجي مثل خميرة Saccharomyces carlsbergensis ويرجع هذا إلى ظهور بعض المركبات المنشطة حيويا من مركبات نتروجينية وفيتامينات ومنها مجموعة B المركب وعلى الاخص الثيامين والرايبوفلافين والبيوتين وكذلك الاركسترول. ووجد نوري ١٩٧٨. أن استخدام مسحوق المولت بنسبة ١٥٪ في صناعة (البسكويت) يحسن معظم صفاته الناتجة من

حيث المظهر واللمس والالتذاذ بطعمه. كما أن اضافته إلى شراب عصير البرتقال الطبيعي يحسن من قوامه وطعمه ونكهته.

تحضير المولت من الشعير

يستخدم الشعير الثنائي والسداسي الصفوف في صناعة المولت. ويستخدم الثنائي في أوربا والسداسي في شمال أمريكا. ويستخدم الشعير ذو المحتوى البروتيني المنخفض في تحضير المولت أو يحدد من استخدام السماد النتروجيني. ويتم تحضير المولت بالسيطرة على انبات بذور الشعير التي تكامل نشاطها الانزيمي في تحول النشا إلى سكريات قابلة للتخمر. ولتجهيز حوامض أمينية ومواد غذائية اخرى للخميرة.

وأهم ماتتصف به بذور الشعير الجيد للمولت .ان تكون ذات قدرة عالية على الانبات. وخالية من البذور المكسورة والمقشورة والتالفة اذان مثل هذه البذور سهلة الاصابة بالفطريات والعفن. كما أن محتواها منخفض من البروتين والاغلفة وعال بالنشا. ويتناسب المستخلص طرديا مع محتوى النشا وحجـــم البذرة وعكسيا مـــع محتوى البروتين . اذ كلما زاد البروتين ينخفض النشا والنشا هو الذي يتحول إلى سكر مالتوز ودكستريات وهي المكونات المهمة في مستخلص المولت. والشعير العالي بالبروتين يحتاج إلى فترة أطول للتحول ويحتوي المولت المحضر من الشعير العالي البروتين على بروتين أكثر ذوبانا نسبيا من مواد البومينية.

جدول رقم (٣) يبين الصفات الرئيسية لأصناف الشعير المزروعة في العراق

الصنف	السلالة	السنبلة: عدد صفوفها	السنبلة: لونها	السنبلة: كثافتها	السنبلة: هيئتها	طبيعة السفا	الحبة: لونها	الحبة: غلافيتها	طول النبات
أسود صفين	var.Persicum	٢	أسود	غير كثيفة	مستطيلة جداً	ملساء (وخشنةفي الأعلى)	أسود	مغلفة	طويل
سوبر كلان	= parallelum	٦	أبيض (وردي فاتح)	كثيفة	مخروطية	خشنة	أبيض (وردي فاتح)	مغلفة	متوسط
كاليفورنيا ماريوت	= Pallidum	٦	أزرق (كاشف جداً)	غير كثيفة	مستطيلة	خشنة	أزرق (كاشف جداً)	مغلفة	متوسط
بلدي ٢٦٥	= Pallidum	٦	أصفر (مخضر–مزرق)	غير كثيفة	مستطيلة	خشنة	أصفر (مخضر–مزرق)	مغلفة	طويل
اريفات	= ricotense	٦	أبيض (ناصع)	غير كثيفة	مستطيلة	ملساء (وخشنةفي الأعلى)	أبيض (ناصع)	مغلفة	طويل جداً
نومار	= ricotense	٦	أزرق (كاشف جداً)	غير كثيفة	مستطيلة	ملساء	أزرق (كاشف جداً)	مغلفة	متوسط
سي.أم ٦٧٠	= Pallidum	٦	أبيض (ناصع)	غير كثيفة	مستطيلة	خشنة	أبيض (ناصع)	مغلفة	قصير

مغلومات حول أصناف الشعير –د. رجاء مجي أبو العيس/قسم إكثار بذور النواة والأساس في العراق–مديرية الارشادالزراعي.

تابع الجدول رقم(٣)

التبكير في النضج	الاصابة بالأمراض	الأصطجاع	الانتاجية	وزن ١٠٠٠ حبة (دليل البذور)	الأستدلال على الصنف بنقع البذور في ٥٠ ٪ H_2SO_4 لمدة ٤ ساعات
مبكر جداً	تفحم مغطى	غير مقاوم	واطئة—متوسطة	٤١ ٣٣ —— ٥٩	بذور غير معاملة بالحامض سوداء لامعة
متوسط التبكير	تفحم مغطى	متوسط المقاومة	متوسط	٤٤,٦ ٤٢,٥ —— ٤٧,٣	البذور بيضاء وردية تتحول إلى صفراء ذهبية مع الحامض
مبكر	تفحم مغطى	متوسط المقاومة	متوسطة—عالية	٤٤,٣ ٤١,٥ —— ٤٧,٢	بذور زرقاء تتحول إلى خضراء.
مبكر	مقاوم	غير مقاوم	متوسطة—عالية	٤٤,٣ ٣٩,٥ —— ٥٠,٩	بذور زرقاءبهانقط سوداء تتحول إلى خضراءناصعة
متوسط التبكير	تفحم سائب	مقاوم	متوسطة—عالية	٤٦,٨ ٤٦,٤ —— ٦٤,٤	بذور بيضاء ناصعة تتحول إلى صفراء
مبكر	مقاوم	متوسط المقاومة	عالية	٤٣,٦ ٣٩,٨ —— ٤٨,٧	زرقاء فاتحة تتحول إلى خضراء ناصعة
مبكر	مقاوم	مقاوم	متوسطة—عالية	٤٦,٨ ٤٠,٠ —— ٥٢,٩	بيضاء ناصعة تتحول إلى صفراء

الاسس الفنية في اعداد بذور الرز للتصنيع :

يعد الرز . Rice (*Oryza sativa*) أهم محصول غذائي لشعوب الشرق الاقصى وفي مقدمة محاصيل الحبوب الغذائية في العالم. وتقسم أصنافه بالنسبة لطول البذرة إلى:

(١) المجموعة اليابانية Japonica type ذات البذور القصيرة التي يتراوح معدل طولها بحوالي ٥.٥ ملم ويتصف بسيقان قصيرة مقاومة للاضطجاع ويستجيب بشكل كبير للتسميد النتروجيني.

(٢) المجموعة الهندية Indica type ذات البذور الطويلة التي يكون معدل طولها بحوالي ٧ ـ ٨ ملم ويتميز بسيقان طويلة ضعيفة تضطجع بسهولة وتستجيب للتسميد النتروجيني بدرجة محدودة .

(٣) المجموعة المتوسطة Intermediate type التي تقف في صفاتها النباتية بين المجموعتين السابقتين ويبلغ معدل طول بذورها حوالي ٦.٦ملم.

وتنقسم أصناف الرز بالنسبة لدورة حياتها إلى المجاميع الآتية: ـ

(آ)أصناف متبكرة النضج وتستغرق دورة حياتها بين ١٢٠ ـ ١٢٩ يوما وترجع معظمها إلى المجموعة اليابانية .

(ب) أصناف متأخرة النضج وتكمل دورة حياتها بأكثر من ١٤٠ يوما وترجع معظمها إلى المجموعة الهندية.

(ج) أصناف متوسطة دورة الحياة وتستغرق حوالي ١٣٠ ـ ١٣٩ يوما وتعود معظمها إلى المجموعة المتوسطة.

* جدول (٤) النتائج النهائية المختبرية لاصناف الرز المحسنة وكميات السماد اللازمة لها وموعد زراعتها

الصنف	وزن ١٠٠٠ بذرة غم	الوزن الاختباري كغم / هكتولتر	نسبة استخلاص الجرش ٪	طول الحبة (شلب) ملم	عرض الحبة (شلب) ملم	نسبة الطول إلى العرض	صافي التبيض ٪	نسبة السحالة ٪
IR-8	٢٦	٦٦,٥	٧٣,٨	٨,٦	٣,٣	٢,٦	٦٤,٥	٨,٢٥
IR-22	٢٠,٧	٦٧,٤	٧٣,٦	٨,٦	٢,٧	٣,٢	٦٩,–	٧,٦٥
IR-20	١٥,٣	٦٣,٢	٦٨,٤	٨,–	٢,٦	٣,١	٦٠,١	٨,٢٥
عنبر-٣٣	٢٠,–	٦٥,٤	٧٣,١	٨,٩	٢,٦	٣,٤	٦٢,٣	١٠,٨٠
بازيان-٥٦	٢٦,٢	٦١,٥	٧٦,٦	٧,٨	٣,٤	٢,٣	٦١,٧	١٥,٣٠
نعيمة-٤٥	٢١,٧	٧٢,٨	٧٣,٤	٧,٧	٢,٨	٢,٨	٦٥,–	٨,٤٠

تابع جدول رقم (٤)

طول الحبة (المبيضة) ملم	عرض الحبة (المبيضة) ملم	نسبة البروتين في البذور (المبيضة)	نسبة الزيت في البذور (المبيضة)	نسبة الرطوبة ٪	سلفات الامونيوم كغم/دونم	سوبر فوسفات ثلاثي كغم/دونم	الشهر
٦,٣	٢,٩	٧,٤٢	٢,٤٠	١٤	١٥٠	٢٥	١-١٠مايس
٦,٥	٢,–	٧,٩٣	٢,٤٠	١٤	١٥٠	٢٥	١-١٠مايس
٥,٥	٢,–	٧,٩٤	٣,١٧	١٤	١٥٠	٢٥	١-١٠مايس
٦,٤	١,٩	٧,٧٥	٣,١٩	١٤	١٠٠	٢٥	١٥-٢٠حزيران
٥,٥	٢,٩	٧,٦٢	٢,٤٤	١٤	١٠٠	٤٤	١-١٠مايس
٥,٩	٢,٦	٨,٧١	٢,٢٧	١٤	١٠٠	٢٥	١-١٠مايس

نشرة رقم ٢٢١ وزارة الزراعة العراقية /مديرية المحاصيل الحقلية العامة/ قسم محاصيل الحبوب والبقوليات اصناف الرز المحسنة في العراق د. صبري صباهي/١٩٧٤ .

جدول (٥) يقسم منظمة F.A.O الرز حسب المواصفات التالية

حجم البذرة	الطول ملم	شكل البذرة	نسبة طول / عرض	وزن البذرة	وزن ألف بذرة من الرز المبيض غم
طويل جداً	> ٧	رفيع – مطاولة	> ٣	كبير جداً	> ٢٨
طويل	٦ – ٧	متوسط	٢.٤ – ٣.٠٠	كبير	٢٢ – ٢٨
متوسطة	٥ – ٥.٩٩	مستدقة(صولجاني)	٢.٠ – ٢.٣٩	صغير	> ٢٢
قصير	> ٥	مستدير	> ٢		

(عن Grist, 1959 by kent, 1975)

جدول (٦) يشير إلى نتائج التحكيم

الدراسات	IR–8	IR–20	عنبر–٣٣	نعيمة–٤٥	IR–22
١ – حاجة الصنف للماء في أثناء الطبخ	كثير	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
٢ – لزوجة الصنف بعد الطبخ	غير مكتمل	منفرد	منفرد	متعجن	منفرد
٣ – مدى نشر الصنف أثناء الطبخ	ينشر	ينشر	ينشر	لاينشر	ينشر
٤ – مدى استساغة الرز المطبوخ	متوسط إلى جيد	متوسط إلى جيد	جيد	رديء	جيد
٥ – الطعم والنكهة بعد الطبخ	متوسط	متوسط إلى جيد	جيد	رديء	متوسط إلى جيد
٦ – لون الرز المطبوخ	أبيض	أبيض	أبيض	أبيض	أسمر
٧ – مدى تغير طعم الرز المطبوخ بعد حفظه في الثلاجة مدة ٢٤ ساعة .	جيد	متوسط	لايتغير	جاف	جيد
٨ – ملاحظات شخصية أخرى	متوسط	متوسط إلى جيد	ممتاز	رديء	جيد

د. صبري سباهي ١٩٧٤ . أصناف الرز المحسنة في العراق .

الرز العادي والرز الكلوتيني:

يكون الرز العادي صلد الاندوسبرم في حين يكون الكلوتيني أو الشمعي ذا اندوسبرم معتم طباشيري. ونشا الرز العادي يتلون بلون ازرق مع اليود في حيـــــن نشأ الرز الكلوتيني يتلون بلون أحمر بني مع اليود. وذلك لان النشا العادي يحتوي على الاميلوز والاميلو بكتين في حين يحتوي الكلوتيني على أقل من ١٪ أميلوز وتحتوي على جزيئات بحالة وسطية بين الاميلوبكتين والكلا يكوجين Mickus, 1959 .

منتجات تهبيش الرز :

زيت الاغلفة ــ اغلفة الرز غنية بالزيت فقد تصل نسبتها من ١٠ــ١٥٪ وبفعل عملية تحلل Hydrolytic ثم بفعل انزيم اللابيز تتحول الدهون الى احماض دهنية حرة وكليسرول. وتتأكسد الدهون بفعل البايروكسديز. الذي يحطم الفيتامينات الذائبة بالدهن. وتمتاز الاغلفة كذلك بمحتواها العالي من البروتين.

وتحتوي قشور الرز على حوالي ٢٢٪ رماد وحوالي ٩٥٪ سليكا والمتبقي كالسيوم وبوتاسيوم. وتعد غذاءا جيدا للحيوانات وخاصة للدواجن وكذلك تستخدم للتسميد وفرش للأرضية، وكمرشحات ووقود ومواد صقل . ومواد رابطة لاقراص العلف . ومــواد عازلة ، وحشوة لمواد البناء . ولاستخراج الفورفورال ، وبالرغـــــم من ان محتواه منخفض من البنتوزانات (Pentosans) مقارنة بالشوفان وكيزان الذرة الصفراء، ولاحتوائها على المعادن فهـــو مصدر للسليكا . ويدخـــل في تركيب الطعوم السامة كحامــــل للمبيدات الحشرية وايضاً لتكييف التربة لخاصيتها على الامتصاص .

الاسس الفنية في اعداد بذور الذرة الصفراء للتصنيع :

الأهمية الأقتصادية –

تستخدم الذرة الصفراء Zea mays) corn) بصورة اساسية علفاً حيوانياً وعليقة الدواجن وأيضا كغذاء انساني . وتضم الذرة الصفراء (الشامية) اكبر مجموعة من الاصناف لأي محصول آخر. وهذه ترجع الى سبع مجاميع هي :

آ – الذرة الصوانية *Zea mays indurata*, Flint corn .

ب – الذرة المنغوزة (المبعوجه) *Z.m. indentata*, Dent corn

جـ – الذرة الحلوة *Z.m. saccharata* Sweet corn

د – الذرة النشوية *Z.m. amylaceae*, Flour corn

هـ – الذرة الفشار *Z.m. everta*, Pop corn

و – الذرة الشمعية Z.m. ceratina Waxy corn

ز – ذرة القرنات *Z.m. tunicata*, Pod corn

وبالنسبة للتركيب الوراثي للصنف هناك الأنواع الآتية:

(١) الذرة مفتوحة التلقيح Open pollinated –حيث يتكون الصنف من مجموعة غير متجانسة من التراكيب الوراثية ذات صفات مظهرية متقاربة الى حد ما.

(٢) الأصناف الهجينية – Hybrid varieties وهي هجن زوجية تنتج بذورها من تهجين سلالات نقية متوافقة ومنتخبة للمحصول المرتفع تحت ظروف بيئة محددة وبهذا تكون مدى الملائمة البيئية لها محدودة.

(٣) الأصناف المركبة Synthatic varieties –يشمل الصنف الواحد منها عدة هجن من آباء متعددة وهي تجمع بين قوة الهجين الى حد ما وبين اتساع مدى الملائمة البيئية للاصناف المفتوحة.

تدخل الذرة الصفراء في تحضير النشا والشوربة والسكر وغيرها . وتستخدم في تحضير الطحين ويسبقها فصل الجنين من البذرة لاستخلاص

الزيت من الجنين . حيث أن بقاءه يسبب التزنخ للطحين ويتم طحنها إما جافاً أو رطباً. وتهدف طريقة الطحن الجاف إلى الحصول على أقصى حاصل من الجريش Grits وأقل كمية من الطحين مع أقل احتمال تلوث بالدهن والبقع السوداء للقلنسوة Tip cap . لاستخدام بقية الاندوسبرم بقدر الامكان للطحين . وأقصى كمية من الجنين على شكل حبيبات تحوى أقصى كمية من الزيت . ويمر الطحن بسلسلة عمليات على النحو الآتي : —

تبدأ العمليات بتنظيف البذور وتكييف رطوبتها لمنع انباتها وتجفيفها وتبريدها ثم تدريج البذور ويليها الطحن فالنخل والتصنيف والتنقية والتجفيف والتعبئة .

ففي عملية التنظيف يتم فصل الشوائب الموجودة بالذرة بالمغناطيس او بالة ماصة Aspirator و Scoures منظفات بالفرك ومنضدة الوزن النوعي والخاصية الكهربائية .

وبعملية الغسيل تطفو المواد الخفيفة . ونتخلص من الموادالملوثة الخطيرة كافرازات القوارض والحشرات ولما كانت بذور الذرة أكبر من بذور المحاصيل الأخرى ، فيسهل فصل فضلات الفئران الاصغر حجما بقليل من بذور الذرة وبفضل خزن البذور في مكان محصن ضد القوارض ء

الفصل التاسع

الجوانب التطبيقية لفحص البذور Seed Testing

الهدف من فحص البذور :

يتضمن موضوع فحص البذور الأسس العلمية والاساليب والعمليات المختلفة التي تتعرض لها البذور قبل طرحها في الاسواق متضمنة التعرف على مدى صلاحيتها للبذار وآستبعاد غير الصالح منها واحكام الرقابة عليها . فهو علم تقدير القيمة الزراعية للبذور وبالتالي يهدف الى تقليل الخسارة الناجمة من زراعة البذور المنخفضة النوعية والجودة ثم تحقيق الاهداف الأتية — :

١ — تحديد نوعيتها وملاءمتها للبذار .

٢ — تحديد احتياجات البذور من معاملات خاصة . كالتجفيف والخطوات اللازمة لها .

٣ — تحديد المشاكل الخاصة بنوعية البذور وتشخيص مسبباتها ومعالجتها .

٤ — تثبيت النوعية ووضع أسس لتحديد الاسعار للمستهلكين .

٥ — احكام الرقابة ومعرفة فيما اذا كانت البذور تقع ضمن المواصفات القياسية أم لا .

لمحة تاريخية عن فحص البذور :

بدأ الاهتمام بتداول البذور وفحصها في أوربا منذ أن صدر بسويسرا عام ١٨١٦ تنظيم خاص لتجارة البذور واختباراتها . وكانت أول محطة لفحص البذور في العالم قد تأسست سنة ١٨٦٩ من قبل Fr. Nobbe في

في ساكسوني بالمانيا Saxony, Germany وصدر عنها كتاب Thrandt عن فحص البذور وطبع في ١٨٧٦ (Hand book of seed testing) وفي الوقت نفسه خطط E.Moller-Holst في كوبنهاكن بالدنمارك لانشاء محطة فحص البذور .

وبذلك فكلاهما يعدان الطليعة في فحص البذور . ولاسباب عديدة بدأت محطة Moller بالعمل في ٢٧ شباط ١٨٧١ وعملت محطة Nobbe بعدها وبذلك تعد محطة Moller بكوبنهاكن أقدم محطة بالعالم — وبعد موت Moller في ١٨٨٩ تحولت محطته الى محطة فحص البذور الدنماركية Danish state seed testing station وكان العمل يقتصر فيها في البداية على اجراء اختبار النقاوة والانبات فقط . وفي عام ١٩٢٤ انشئت منظمة فحص البذور العالمية. (International seed testing association) ويكتب اسمها مختصراً (ISTA) ومقرها الدائم في النرويج .

(ISTA Secretariat, P.O. Box 68, N-1432, As-NLH, Norway)

والهدف الأولي لـ (ISTA) هو انشاء ونشر خطوات عمل قياسية لاخذ النماذج واختبارات البذور وليتيح استخداما متجانساً لتقديرات البذور المتداولة بين الاسواق العالمية. كما يسمح بنشر البحوث في مجال علوم وتكنلوجيا البذور بأخذ النماذج والاختبارات وخزن ومعاملات وتوزيع وتصديق البذور، وكذلك يشجع قيام الدورات والمؤتمرات التي تشمل هذه النواحي وكان عدد اعضائها في ١٩٥٩ . ٣٠ دولة من مختلف انحاء العالم. وأصدرت أول قانون لها في عام ١٩٣١. واللغة المستخدمة لـ (ISTA) هي الانكليزية والفرنسية والالمانية. وللمنظمة في الوقت الحاضر ١٥٥ مختبراً في ٥٢ دولة من الاعضاء .ويتوزع العمل التقني والعلمي للمنظمة على ١٥ لجنة خاصة بأخذ النماذج والنقاوة والانبات، وقوة البادرات . والحالة الصحية ..الخ . وتنشر البحوث في مجلة خاصة بالمنظمة تسمى مجلة علوم وتكنلوجيا البذور (Seed science and technology) وتوضع قواعد دولية موضحة فيها طرق العمل

على أساس شواهد علمية دقيقة ومؤكدة بطريقة احصائية وتطبيقية للاعمال اليومية . وتخدم هذه القواعد الأهداف التالية حسب ما أورده (Justice, 1972) :

١ – وضع طرق لتحديد نوعية البذور بدقة .

٢ – تثبيت طرق موحدة يتمكن بواسطتها العاملون بفحص البذور في المختبرات المختلفة لدول العالم الحصول على نتائج متقاربة ومتشابهة .

٣ - ربط النتائج المختبرية بقدر الامكان بالقيمة الزراعية للبذور .

٤ - انجاز الاختبارات باقصر وقت ممكن . وبسلوك اقتصادي .

وبالرغم من وجود قواعد وطنية في كل بلد لفحص البذور فان قواعد (ISTA) تعد ثابتة لمعظم دول العالم .وان معظم التعليمـات الوطنية المحليـة تكون مستوحاة من قواعد ISTA ومنسجمة مع معظمها تقريباً .

وقد تأسس أول مختبر لفحص البذور في الولايات المتحدة عام ١٨٧٦ . وفي عام ١٩٠٠ أسست وتطورت بها اساليب ونشاطات فحص البذور . ففي عام ١٩٠٨ انشأ (AOSA) وسميت في عام ١٩٣٩ بـ AOSA of North America وأعضائها من الولايات المتحدة الامريكية ومـن مختبرات اقسام الزراعة بكندا . وصدر أول قانون لها في عام ١٩١٧ ومازالت منذ ذلك الحين تصدر تعليمات دورية وقواعد كاملة كل خمس سنوات ثم ظهر الكثير من المنظمات ومنها (SCST) بالولايات المتحدة الامريكية Society of Comercial Seed Technologists

ونشأت (CSAAC)

Comercial Seed Analyst's Association of Canada

أما في القطر العراقي فقد بدأ الاهتمام بالبذور عندما صدر أول قانون بتشجيع زراعة بذور القطن المحسنة عام ١٩٢٧ . ثم صدر قانون في عام١٩٣٢ وعدل في عام ١٩٣٥ حول تحسين بذور الحنطة . وقد بوشر العمل بفحص البذور عام ١٩٦٢ واعتمدت الطرق العلمية المتفق عليها دولياً في عمليات

الفحص المختبرية والتفتيش الحقلي هي الأساس . وتعتمد على قواعد منظمة (ISTA) مع تحوير بسيط ليلائم واقع البلد . وأسست في عام ١٩٦٨ حقول تكثير وانتاج البذور . ووضعت خطة علمية لانتاج وتوزيع بذور المحاصيل الحقلية خلال الفترة ١٩٦٩ – ١٩٧٤ وتبعتها خطة معتمدة للفترة ١٩٧٥ – ١٩٨٠ ووضع قانون تداول البذور لاغراض الزراعة .

ان انتاج البذور المحسنة في العراق يعتمد بالاساس على عمليات تكثير مزارع الدولة والتعاونيات الزراعية والاستيراد هو مصدر البذور المحسنة في أكثر الاحيان . اذ إن القليل جداً ينتج بطرق التربية كالانتخاب أو التهجين بين الأصناف (السعيدى ١٩٧٨) .

مختبر فحص البذور

Laboratory of Seed Testing

يتكون مختبر فحص البذور من الاقسام الآتية :—

١ — قسم تحليل نقاوة البذور وتقدير محتوى الرطوبة لها .

٢ — قسم الانبات وحيوية البذور .

٣ — قسم اختبارات النوعية والاختبارات الخاصة .

٤ — قسم اختبار الحالة الصحية للبذور .

الاجهزة والادوات المستخدمة في تحضير عينات الفحص

أقلام وعصا أخذ العينات .

اجهزة والآت تجزئة العينات واختزالها مثل مجزئات بورنر .

علب وضع العينات .

اطباق وصحون مختلفة الاحجام .

الاجهزة المستخدمة في تحليل نقاوة البذور :

لوح النقاوة المزود بالاضاءة .

ملاقط وملاعق صغيرة .

عدسة يدوية (تكبير ٥ . ٦ أو ٧س) .

(مجهر) مكرسكوبات (تكبير ١٠ – ٧٥س) .

ميزان حمولة ١٠٠٠ غم ودقته – ٠.٥ غم .

ميزان دقيق حساسيتها (∓ ٠.٠٠١ غم) .

نافخات البذور .

معشب البذور .

غرابيل ومناخل هزازة .

الاجهزة المستخدمة في اختبار الانبات :

منبتة بذور .

محارير .

لوحة عد البذور وعداد تحت تفريغ أو جهاز عد البذور الكهربائي .

أوراق ترشيح أو نشاف .

صناديق تراب ورمل .

معقمات التربة والرمل .

رشاشات ماء .

مكبرات .

زجاجيات (اطباق بترى) أو اطباق المنيوم .

ثلاجة .

مخدشة للبذور الصلبة .

الاجهزة المستخدمة في اختبار حيوية البذور :

اطباق صبغ .

زجاجة ساعة .

امواس وسكاكين قطع (ادوات تشريح)

مكبرات .

مكروسكوبات .

أفران .

قناني .

الاجهزة المستخدمة في تقدير رطوبة البذور :

مجففات .

علب المنيوم مزودة بغطاء وجفنات .

طاحونة مختبرية .

مناخل قطر ثقوبها (٠.٠٥ مليمتر . و ١ مليمتر . و ٤ مليمتر) .

أفران .

اجهزة تقطير .

ميزان دقيق حساسيته (∓ ٠.٠٠١ غم) .

أجهزة كهربائية لقياس الرطوبة .

الاجهزة المستخدمة في اختبار صحة البذور :

مكروسكوبات مجسمة . غرفة نمو مكيفة .

أفران . جهاز قياس التنفس .

حاضنات . هايكروميتر .

ثلاجة . مزدوجات حرارية .

أوتوكليف تعقيم (Thermocouple)

مناخل . محرار جاف ورطب

ملاقط .

مصابيح اشعة فوق بنفسجية .

زجاجيات متنوعة

وحدة لاشعة .

الاجهزة المستخدمة في تنظيف البذور وتحديد نوعيتها :

اجهزة تنظيف البذور : مكائن غربلة مزودة بالهواء

ومكائن تنظيف حلزونية وقرصية على أساس الجاذبية والسرعة النهائية

والوزن النوعي .
أجهزة مص الهواء .
الات تدريج البذور المختلفة .
أدوات قياس الوزن النوعي للبذور . وزن وحدة الحجوم. (كغم / هكتو ليتر).



شكل (١) عدسات ومكبرات ومعدات تستخدم في فحص البذور

مفهوم جودة البذور :

ان مفهوم جودة البذور يختلف بين المزارع والمصنع والمستهلك . فالمزارع مثلاً يهمه أن تكون البذور ذات مواصفات عالية تجعلها تصلح للبذار . كملائمتها للظروف البيئية وبذلك فهو لايزرع البذور الا عند وثوقه من نجاحها وتأقلمها ويحصل عليها من مصدر موثوق به كالدوائر أو المحطات

الزراعية أو معامل التنقية . وكذلك يهمه أن لاتكون البذور قديمة قليلة الحيوية أو الانبات وأن تكون خالية من الأمراض والحشرات أو مقاومة لها ونقية ومتجانسة الشكل والحجم واللون وخالية من الادغال والمواد الخاملة والاصناف الأخرى ضمن الحدود المسموح بها حسب الانظمة . ويهم المزارع محصول مبكر بالنضج ومقاوم للانفراط والاضطجاع وسهلة الخروج من الاغلفة في اثناء الدراس . وكل ماهو كفيل بالانتاجية العالية .

فهو لايهتم بالنوعية مالم يكن البيع تحت نظام تدريج مرتبط بالسعر . في حين يعبر المصنع عن جودة البذور بأن تكون ذات نوعية طحن جيدة بالنسبة للحنطة مثلاً . وتتحمل ظروف الخزن الطويل وذات قدرة على اعطاء استخلاصات عالية وأن تناسب الغرض الصناعي . ويرغب كذلك في انتاج اقصى كمية من البضاعة فهو يطلب مواد خاماً مناسبة وثابتة النوعية ويهمه محتوى الرطوبة والتجانس النسبي للبذور وتجانس مكوناتها وخلوها من المواد الغريبة . وقابليتها للتسويق (مرغوبة لدى المستهلكين) .

في حين يستسيغ المستهلك مظاهر البضاعة الجيدة التي يشتريها والطعم والرائحة وكذلك القيمة الغذائية العالية والاسعار المناسبة .

والجودة بالمفهوم العام تعني ملاءمتها لبعض الاغراض الخاصة .

وتعتمد هذه النوعية أو الجودة بدرجة كبيرة على الظروف المناخية والبيئية . كالتربة والتسميد . وتتأثر النوعية بخصائص يمكن أن تتغير بالتربية وأكثر من ذلك فانها قد تتغير في اثناء الحصاد والتجفيف والنقل والخزن . ويمكن تحديد جودة البذور من خلال المؤشرات الآتية :

١ ــ نقاوة البذور Seed purity ومطابقتها للنوع والصنف ونظافتها من الشوائب .

٢ ــ وحدة الوزن ــ دليل البذور Seed index

وزن وحدة الحجوم من البذور

Test weight (Weight per Volume unite)

٣ – محتوى رطوبة البذور Moisture content

٤ – نسب المكونات الكيمياوية Chemical composition

٥ – الانبات والحيوية. وقوة الانبات. Germinatoin, Viability, Vigour

٦ – سلامة البذور من المسببات المرضية (الحالة الصحية للبذور) . Seed health

خطوات فحص البذور :

يجرى الفحص عادة على عينات من الكميات الاصلية من البذور وتكون هذه العينيات صورة مصغرة تعبر بصدق عن مكونات الارسالية التي تمثلها . وبذلك يجب بذل كل الجهود الممكنة لجعل العينيات المأخوذة للفحص ممثلة تماما لمحتويات الارسالية . بحيث تكون كل بذرة في الارسالية ممثلة في العينية وذلك عن طريق سحب العينية من الارسالية بصورة عشوائية . والمقصود بالارسالية ، هي كمية محددة بالوزن من بذور صنف معين للمحصول تنتمي لدرجة تكثير واحدة ولمحصول سنة واحـــدة وتكون متجانسة في صفاتها الطبيعية من حيث المظهر ودرجة النظافة وحجم البذور واللون والرائحة . ويتولى أخذ العينات شخص مؤهل لهذا العمل ممارس يمكنه الحكم على مدى تجانس الارسالية من جميع نواحيها .

ويجب ملاحظة أنه من الصعب أخذ عينة صادقة إلى حد كبير من كمية تجارية كبيرة لوجود تباين ناجم عن مصدرين أولهما الاختلاف من كيس إلى آخر ويكون كبيرا في الارسالية غير المخلوطة جيداً ، والثاني هو التباين ضمن الكيس الواحد ويرجع سببها إلى خاصية بعض البذور لفقد التجانس وقد تتخدش في أثناء التعبئة والتداول وللتغلب على هذه الظاهرة يجب أخذ عينات من مواقع مختلفة من الارسالية وقد تثبت نسب قياسية لعدد العينات التي يجب أن تؤخذ من الاكياس بحسب عددها ، حيث تسجل البذور ويعطى لها رقم للفحص إلى حين اكمال فحصها .

ادناه نموذج لبطاقة اخذ العينات

اسم وعنوان المنتج ———————————

المحصول ————— الصنف —————

رقم الارسالية ———————————

كمية البذور ———————————

سنة الانتاج ———————————

الفحوصات المطلوبة

الانبات	(	)
النقاوة	(	)
الرطوبة	(	)
فحص كامل	(	)

اسم وعنوان القائم بأخذ العينات ——————

واسطة الشحن ———————————

تاريخ أخذ العينة ———————————

الملاحظات ———————————

وقد أوصى مؤتمر فحص البذور المنعقد في دبلن سنة ١٩٥٣ بأن لاتزيد الارسالية على ٢٥ طناً في حالة بذور الحبوب والبذور الاكبر حجماً منها وأن لاتزيد على ١٥ طناً للبذور الاقل منها حجماً . واذا كانت الارسالية أكثر من ٢٥ طناً . فتعد الزيادة ارسالية أخرى أو أكثر وكذلك اذا كانت الارسالية غير متجانسة فتقسم الى ارساليتين أو أكثر بحسب التجانس أما اذا اثبت عدم التجانس بصفة قاطعة فيرفض أخذ العينة .

أخذ العينات : — تختلف طريقة أخذ العينات باختلاف نوع البذور والحالة التي تكون عليها البذور في عبوات أو على شكل كومة بالبيادر أو العربات أو المخازن . ففي حالة البذور القشية أو وجود زوائد تجعل انسيابها ضعيفاً فتؤخذ العينات الأولية باليد أو بجاروف صغير كما في بذور القطن .

وفي حالة وجود البذور في عبوات أو أكياس فتستخدم عصا وأقلام أخذ العينات . لأخذ العينات الأولية مع مراعاة عدم احداث تلف أو قطع للعبوات . وتؤخذ هذه العينات الأولية من كل أو بعض عبوات الارسالية على وفق تعليمات الفحص الدولية وكما يأتي : —

جدول (١)

عدد الأكياس في الارسالية	عدد الأكياس التي تؤخذ منها العينات
١ — ٩	من كل كيس
١٠ — ١٥	١٠
١٦ — ٢٥	١٢
٢٦ — ٣٥	١٥
٣٦ — ٤٩	١٧
٥٠ — ٦٤	٢٠
٦٥ — ٨٠	٢٣
٨١ — ١٠٠	٢٥
١٠١ — ١٢٠	٢٧
أكثر من ١٢٠	٣٠

أو تتحدد عدد العينات الأولية كما يأتي :

لحد ٥ أكياس عينة لكل كيس

٦ — ٣٠ عينة لكل ثالث كيس على أن لايقل عددها عن خمسة

٣١ — ١٠٠ عينة لكل خامس كيس على أن لايقل عددها عن عشرة

أكثر من ١٠٠ عينة لكل عاشر كيس على أن لايقل عددها عن عشرين

وعموماً تؤخذ العينات الأولية من عبوات الارسالية مهما كان عددها بموجب المعادلة ٥+ ١٠٪ لمجموع العبوات في الارسالية وعلى أن لاتقل عدد العينات الأولية عن ٥ مهما قلت العبوات وعن ٣٠ مهما زاد عدد العبوات .

عدد العبوات بالارسالية	عدد العينات الاولية بموجب المعادلة (٥+ ١٠٪)
١٠ عبوات	(٥+١) =٦ في حالة كون العبوات بأحجام قياسية (١٠٠ كغم)
١٠٠ عبوة	(٥+١٠) = ١٥

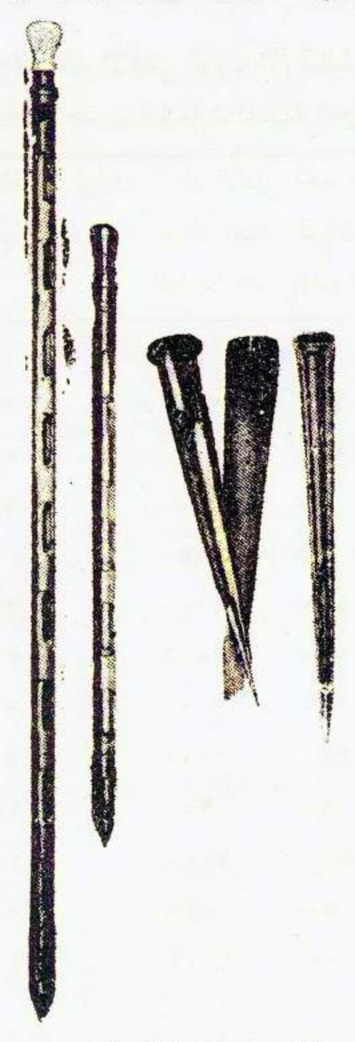
أما في حالة البذور الموجودة في علب فيمكن تطبيق الصيغة السابقة نفسها مع مراعاة وزن العبوة وأخذها بحسب الوحدات القياسية أى في حالة كون وزن العلبة ١ كغم فان كل ١٠٠ علبة تمثل وحدة قياسية (١عبوة) أى أنه في حالة وجود ارسالية تحتوى على ١٠٠٠٠ علبة فانها تمثل ١٠٠وحدة قياسية (١٠٠ عبوة) ويستخلص منها العينات بنسبة (٥+ ١٠٪) = ٥+ ١٠ = ١٥ عينة أولية .

وفي حالة وجود البذور على هيئة أكوام بالعراء أو بالمخازن أو في عنابر بالسفن فتؤخذ العينات الأولية باستخدام عصا وأقلام أخذ العينات وذلك بأخذ كميات متساوية من عدة مواقع مختلفة وعلى ابعاد متساوية ماأمكن ويكون عدد هذه الاماكن كما يأتي :—

كمية الارسالية	عدد العينات الاولية التي تؤخذ
أقل من ٥٠ كغم	ثلاثة
٥٠ - ٥٠٠ كغم	خمسة
٥٠١ — ٣٠٠٠ كغم	عينة واحدة لكل ٣٠٠ كغم على أن لايقل عددها عن خمسة
٣٠٠١ — ٢١٠٠٠ كغم	عينة واحدة لكل ٥٠٠ كغم على أن لايقل عددها عن عشرة .

وفي حالة امرار البذور عبر الحزام الناقل بالسايلو تؤخذ بواسطة مكيال أو جاروفة ذات شكل وحجم معين بحيث يناسب أخذ العينة الأولية من جميع مساحة المقطع العرضي لتيار البذور دون الإفراط في جزء منها .

وبعد أخذ العينات الأولية تمزج مع بعضها جيداً فيتكون منها العينة الاجمالية (المركبة) وتوضع في كيس قماش للمحافظة على مكوناتها الى حين الوصول بها الى مختبر الفحص . وفي حالة العينات التي تختبر للامراض والفطريات تؤخذ عينة صغيرة (٢٥ - ٤٠ غم) وتوضع في كيس ورق داخل كيس القماش . أما في حالة تقدير الرطوبة فتوضع العينة في كيس بولي اثيلين أو في وعاء محكم القفل يضمن الاحتفاظ بنسبة رطوبة العينة حتى وقت الفحص .



شكل (٢) انماط مختلفة من اقلام وعصا اخذ العينات . (Seed Triers)

ويكون حجم العينة المركبة كبيرة ويزيد على حجم العينة المطلوب ارسالها للفحص في المختبر وعليه يجب أن تختزل هذه العينة للحصول على عينة الفحص المختبرية — وعينة الفحص المختبرية هي عينة مصغرة من العينة المركبة التي تجرى عليها الاختبارات المختلفة . وتحضر عينة الفحص من مكررين وتحدد تعليمات المنظمة الدولية (ISTA) وزن الارسالية ووزن عينة الفحص والعينة الواردة بالكيفية المبينة في جدول (٢) .

جدول (٢) الحد الاقصى لوزن الارسالية، والحد الادنى لوزن العينية الواردة وعينة الفحص حسب تعليمات المنظمة الدولية (ISTA).

المحصول	الحد الاقصى لوزن الارسالية/كغم	الحد الادنى لوزن العينة الواردة غم	الحد الادنى لوزن عينة النقاوة غم	الحد الادنى لوزن عينة الفحص العددي غم
الرز	٢٠٠٠٠	٤٠٠	٤٠	٤٠٠
الحنطة	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	١٢٠	١٠٠٠
الذرة الصفراء	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	٩٠٠	١٠٠٠
الذرة البيضاء	١٠٠٠٠	٩٠٠	٩٠	٩٠٠
الدخن	١٠٠٠	١٥٠	١٥	١٥٠
الشوفان	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	١٢٠	١٠٠٠
الشعير	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	١٢٠	١٠٠٠
الحمص	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠
الماش	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	١٢٠	١٠٠٠
العدس	١٠٠٠٠	٦٠٠	٦٠	٦٠٠
فول الصويا	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	١٠٠٠
البنجر السكري	٢٠٠٠٠	٥٠٠	٥٠	٥٠٠
فستق الحقل	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

تابع لجدول (٢)

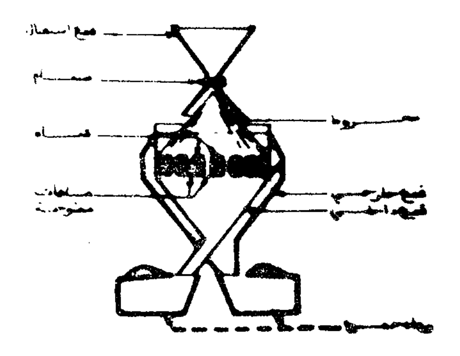
الخروع	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	١٠٠٠
الساجم	١٠٠٠٠	٤٠	٤	٤٠
العصفر	١٠٠٠٠	٩٠٠	٩٠	٩٠٠
عباد الشمس	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	٢٠٠	١٠٠٠
الكتان	١٠٠٠٠	١٥٠	١٥	١٥٠
القطن	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	٣٥٠	١٠٠٠
الجوت	١٠٠٠٠	١٥٠	١٥	١٥٠
الجلجل	١٠٠٠٠	٧٠٠	٧٠	٧٠٠
التبغ	١٠٠٠٠	٢٥	٠.٥	٥
الرسيم	١٠٠٠٠	٦٠	٦	٦٠
الكشون	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	١٢٠ — ١٠٠٠	١٠٠٠
النفل	١٠٠٠٠	٢٥ — ٢٥٠	٠.٥ — ٢٥	٥ — ٢٥٠
الباقلاء	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

أختزال العينة المركبة ويتم بأحدى الوسائل الآتية:

١ — التقسيم بالمجزئات الميكانيكية — والاكثر استخداماً هي مجزأ بورنر شكل (٣) — ويتكون من قمع بسعة كيلوين من البذور وبأسفله مخروط مدبب الى الاعلى . وعند وضع البذور تتوزع في اسفله الى ٣٨ مجرى حيث تتجمع لكل ١٩ مجرى بوعاء وبذلك تنقسم البذور على قسمين وتكرر العملية حتى الوصول الى الوزن المطلوب . وتستخدم في حالة البذورسهلة الانسياب .

٢ — التقسيم العشوائي بالأواني الصغيرة — حيث توزع العينة على أواني صغيرة ذات أحجام معلومة موضوعة على صحن خاص ويؤخذ منها عشوائياً عدة أواني ثم تكرر العملية عدة مرات حتى الوصول الى الوزن المطلوب للفحص.

٣ — تقسيم المربعات الشطرنجية مشابهة لطريقة السابقة حيث توجد لوحة مقسمة إلى مربعات شطرنجية بعضها مفتوحة بالتبادل وموضوعة على



شكل (٣) مجزئ بورنر

لوحة تنشر عليها البذور فتختزل كمية البذور إلى النصف وتكرر العملية الاختزالية إلى حين الوصول إلى الوزن المطلوب .

٤ ــ التقسيم المتبادل باليد حيث تنشر العينة المركبة على سطح مستوى يخلط جيداً باليد في طبقة متجانسة السمك ثم تقسم إلى أربعة أجزاء متساوية عشوائياً ويؤخذ جزئين متقابلين ثم تعاد العملية عدة مرات إلى أن تقلص العينة إلى الحجم المطلوب .

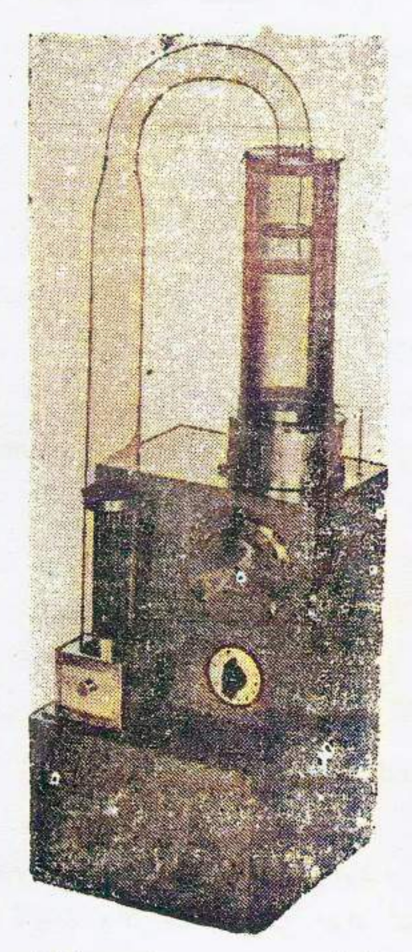
٥ ــ المغرفة (الجاروفة). حيث تنشر البذور على سطح مستوى كالطريقة السابقة وتؤخذ عينات بواسطة جاروفة صغيرة من مواضع متفرقة . على أن لايقل عدد المواضع المأخوذة عن خمسة .

اختبار نظافة البذور ونقاوتها Purity Analysis

تتحدد نوعية البذور بوجود مواد غريبة فيها ونسبة تواجد تلك المواد حيث تؤثر تلك النسبة على القيمة الغذائية محسوبة على أساس الوزن .وهذه المواد الغريبة قد تكون سهلة الفصل بالطرق الميكانيكية .وبذلك لايدفع المشتري ثمن الاوساخ . ان تحديد نسبة المواد الغريبة بتحليل النظافة المقصود به تحليل مكونات العينة المختبرة ونسبها المئوية وبالتالي معرفة مكونات الارسالية الاصلية بالاضافة الى تشخيص الانواع المختلفة من البذور والمواد الغريبة بالعينة .ولاجراء الفحص يعين الوزن الكلي لكل مكرر من العينة

ويفحص مستقلا عن المكرر الاخر ويفصل الى مكوناته ويوزن كل مكون ويسجل الوزن في تقرير الفحص ثم تنسب وزن المكونات الى وزن العينة الاصلية قبل التحليل ويؤخذ متوسط النسب المئوية لمكونات المكررين فاذا ظهر فرق بين نسب المكررين يزيد على الحدود المسموح بها فيعاد الاختبار على جزء أو عينة أخرى وتدون بالتقرير انواع بذور المحاصيل والادغال واسمائها العلمية والمحلية والمواد الغريبة الموجودة بالعينة .

ونسبة النقاوة هي النسبة المئوية بالوزن للبذور النقية .





شكل (٤) نافخات البذور لغرض التنظيف (Seed Blower)

للنوع أو الصنف أو السلالة تحت الفحص منسوبة الى الوزن الكلي للعينة ويساعد في اجراء اختبار النقاوة استخدام لوحة الفحص ومجموعة من الغرابيل ونافخات البذور ذات السيطرة المنظمة بالهواء لفصل المواد ذات الاوزان الخفيفة عن الثقيلة.

وتتضمن مكونات العينة المحللة مما يأتي : —

أولا : — بذور المحصول النقية Pure seeds وتشمل :

١ — البذور السليمة التامة النضج من النوع تحت الفحص بغض النظر عن لونها .

٢ — بذور ضامرة أو غير تامة النضج أو مخدوشة على أن لايقل حجمها عن ثلث حجم البذور السليمة .

٣ — اجزاء البذور التي تزيد عن نصف الحجم الطبيعي دون أي شرط فيما عدا بذور العائلة البقولية والصليبية المقشورة تماما .

٤ — الثمرة وشبه الثمرة التي لايبدو انها خالية من البذور .

٥ — البذور السليمة والمنبتة ولكن لم يخترق الجذير والرويشة قصرتها بعد.

٦ — البذور المصابة بالامراض ماعدا البذور التي تغيرت معالمها بفعل الفطريات وأصبحت أكياساً جرثومية كالتفحم والسكلروشيا وثآليل ديدان ثعبانية .

٧ — الثمرة البرة المنزوع عنها الغلاف .

٨ — البذور المضرورة القصرة أو المخدوشة على انه في حالة بذور العائلة البقولية Leguminosae والصليبية Cruciferae التي فقدت قصرتها منها تعد مواد خاملة.

٩ — البذور المزدوجة في حالة العائلة الخسية والخيمية . Umbeliferae

١٠ — البذور غير الطبيعية الشكل في حالة المحاصيل القرعية Cucurbita

ثانياً : — بذور المحاصيل النافعة الاخرى — Other crop seeds

وتشمل بذور النباتات التي تزرع محاصيل ويراعى في تقديرها ان ينطبق عليها مواصفات البذور النقية والا تعد شوائب .

ثالثاً : — بذور الأدغال Weed seeds

وتشمل جميع بذور وبصيلات ودرنات النباتات التي لاتزرع في الحقل كمحصول اقتصادي ويشترط أن يكون واضحاً بالفحص الظاهري انها قادرة على الانبات والا عدت ضمن المواد الخاملة. وتقسم بذور الادغال بحسب

درجة ضررها على نوعين : —

١ — بذور ادغال خبيثة — وتحدث أضراراً بالغة في المحصول بحيث يصعب مقاومتها والتخلص من بذورها كالعليق (المـديد) *Convolvulus arvensis* والحامول *Cuscuta palaestina*

٢ — بذور ادغال أخرى — وهي أقل ضرراً من الاولية واكثرها نباتات حولية يسهل فصل بذورها عن بذور المحاصيل المختلطة بها .

وأهم بذور الادغال الشائعة الانتشار في بذور المحاصيل هي :

الحنيطـــة	*LoLium rigidum*
الدنـــان	*Echinochloa crus–galli*
الدخيـــن	*Setaria spp*
الدهنان	*Echinochloa colonum*
الثيـــل	*Cynodon dactylon*
الشوفان البري	*Avena fatua*
الحندقـوق	*Melilotus indicus*
الكسوب الارجواني	*Centuarea iberica*
الـزيـوان	*Cephalaria syriaca*
البـربيـن	*Protulaca oleracea*
الخردل البري	*Sinapis arvennsis*
الجزر البري	*Daucus carota*
الكطـب	*Tribulus terrestris*
العـقـيـدة	*Aegilops spp*
البصل البري	*Allium spp*
النفـل	*Trifolium campestre*
الفجيلـة	*Raphanus rephanistrum*
خرز بنت الفلاح	*Vaccaria pyramidata*
زند العروس	*Ammi majus*
كسوب أصفر	*Carthamus oxyacanthus*

الحامــــــول	*Cuscuta*	*palaestina*
الشعيــــــرة	*Hordeum*	*glaucum*
الشويـــــرب	*Hordeum*	*marinum*
الرويطـــــة	*Lolium*	*temulentum*
الخبـــــاز	*Malva*	*spp*
الخـــرنـــوب	*Lagonychium*	*farctum*

رابعا: – المواد الخاملة – الشوائب – (مواد غريبة). Innert material

١ – التراب والرمل والطين والحصى والقش والقنابع الفارغة والزهيرات العقيمة والفارغة.

٢ – ثآليل الديدان الثعبانية والاكياس الجرثومية.

٣ – البذور المكسورة والتالفة التي تكون حجمها أقل من نصف الحجم الطبيعي للبذور.

٤ – البذور المقشرة تماماً من العائلتين البقولية والصليبية.

٥ – أجنحة بذور الاشجار الخشبية المنفصلة من البذور.

٦ – اجزاء نباتية مشابهة للبذور وشديدة التلف أو غير كاملة التكوين أو فارغـــة.

٧ – البذور المسوسة التي اتلف السوس أكثر من نصفها.

٨ – البذور المنبتة التي اخترق الجذير والرويشة فيها القصرة.

٩ – البذور المعفنة محتوياتها الداخلية تماماً.

١٠ – البذور الخالية من الجنين أو جنينها ناقص التكوين.

وعليه فتحليل النظافة يتم بأخذ مكررين منفصلين وتوزن وتوضع على لوحة ثم تفصل الى المكونات الاربعة السابقة الذكر وقد يستعان بعدسات مكبرة في حالة البذور الصغيرة الحجم ثم تحسب النتائج بوزن كل مكون على حدة ويجب أن لايزيد الفرق بين وزن عينة الفحص الاصلية ومجموع وزان مكوناتها عن ١٪ واذا زاد على ذلك تهمل. وتحسب النقاوة اذا كانت

أقل من ١٪ باعتبار أن الوزن الكلي للعينة هي مجموع أوزان المكونات الاربعة وليس الوزن الاصلي ، ثم تقدر النسب المئوية لكل مكونات العينة بتطبيق المعادلة الآتية : —

$$\text{النسبة المئوية لأي مكون} = \frac{\text{وزن ذلك المكون}}{\text{مجموع أوزان مكونات التحليل}} \times ١٠٠$$

ويتوقف عدد الارقام العشرية التي تؤخذ بحسب وزن عينة الفحص كما يأتي : —

وزن عينة الفحص بالغرامات	عدد الارقام العشرية
أقل من ١	٤
١ — ٩.٩٩٩	٣
١٠ — ٩٩.٩٩	٢
١٠٠ — ٩٩٩.٩	١
١٠٠٠ أو أكثر	صفر

وتستخدم الطرق الاحصائية لتقدير مدى دقة نتائج والاختبار . وعليه يجب أن يكون الفرق بين المكررين ضمن الحدود المسموح بها والايعاد الاختبار ثانية . وهذا الفرق المتوقع والناتج عن عدم الخلط التام لايمكن السيطرة عليه في عمليات الاختبار فقد تظهر الفروق الكبيرة بين عينتين مأخوذتين من كيس واحد أو من كتلة من البذور نفسها .

ومقدار التباين يعتمد على طريقة الاختبار وصفات البذور وحجمها وتستخدم المعادلات الآتية لحساب الفروق المسموح به .

عند احتساب الفروقات المسموح بها في البذور النقية :

$$ف = ٠.٦ + \frac{٠.٢ \times آ \times ب}{١٠٠}$$

ف = الفرق المسموح به

آ = متوسط النسبة المئوية للبذور النقية

ب= ١٠٠ – آ

٠,٦ و٠.٢ ثوابت

وقد وضعت المعادلة منظمة فحص البذور العالمية سنة ١٩٣٢.

لغرض حساب الفرق بين بذور المحاصيل الاخرى وبذور الادغال والمواد الخاملة تتبع المعادلة نفسها ماعدا التعويض بـ٠.٢ بدلا من ٠.٦ كما يأتي :–

$$ف = ٠.٢ + \frac{٠.٢ \times آ \times ب}{١٠٠}$$

آ= متوسط النسبة المئوية لبذور المحاصيل الاخرى .

ب= ١٠٠ – آ

أما لبذور الادغال الخبيثة(Noxious weed) فتستعمل المعادلة الأتية :

$$ص = س + ١ + ١.٩٦ \sqrt{س}$$

ص= العدد الاقصى لبذور الادغال الخبيثة ضمن المسموح بها لـ(س).

س= عدد بذور الادغال الموجودة . (Anon, 1970)

ويبين الجدول (٣) بعض الامثلة المحسوبة حسب المعادلة :

عدد بذور الدغل الموجودة (س)	أقصى عدد ضمن الفرق المسموح لـ س (ص)
صفر	٢
١	٤
٢	٦
٣	٨
٤	٩

٥	١١
٦	١٢
٧	١٣
٨	١٤
٩	١٦
١٠	١٧

مثال : —

قدرت نسبة النقاوة لعينتين فوجد انهما ٨٩٪ للاولى و٩١٪ للثانية ووجدت نسبة بذور المحاصيل الاخرى في الاولى ٣٪ وفي الثانية ٣.٥ ٪ فماهو مدى الاعتماد على هذه النتائج ؟

الجواب :

متوسط العينتين = $\frac{٨٩ + ٩١}{٢}$ = ٩٠٪

الفرق المسموح به بين العينتين = ٠,٦+ $\frac{٠,٢ \times ٩٠ \times ١٠}{١٠٠}$ = ٢.٤٪

ولما كان الفرق المسموح به حسب المعادلة أكبر من الفرق الحقيقي بين العينتين (٢٪) ولذا فالتحليل صحيح والنتائج يعتمد عليها .

كما أن متوسط بذور المحاصيل الاخرى بين العينتين

= $\frac{٣ + ٣.٥}{٢}$ = ٣.٢٥٪

وحيث أن الفرق المسموح به عند هذا المتوسط

= ٠.٢+ $\frac{٠.٢ \times ٣.٢٥ \times ٩٦.٧٥}{١٠٠}$ = ٠.٨٣٪

وبما أن هذا الفرق أكبر من الفرق الحقيقي بين العينتين وهو ٠.٥٠٪ فعليه يمكن الاعتماد على هذه النتائج .

وفي حالة البذور القشية (Chaffy seeds) التي يصعب دراستها فتحسب الفرق المسموح به . بحساب فرق مسموح به جديد يضاف الى الفرق المسموح السابق، ويستخرج الفرق المسموح به الجديد من حاصل ضرب فرق مسموح به اعتيادي مع القيمة الأقل لكل من آوب مقسومة على ١٠٠) .

ويمكن أن يحسب التباين . والانحراف القياسي . ومعامل الاختلاف في عينة الفحص احصائياً كما يلي في اختبار النقاوة والانبات .

$$W = \frac{X(100 - X)}{n}$$

X = النسبة بالوزن لأي مكون في النقاوة

أو النسبة المئوية بالعدد في الانبات لأي عينة .

n = عمود البذور في عينة التحليل

(مثلا ١٠٠٠ أو ٢٠٠٠ بذرة في النقاوة

١٠٠ بذرة في الانبات) .

الانحراف القياسي = $\sqrt{V}$ للتبايـــن

Standard deviation الانحراف القياسي S.d. $\sqrt{V}$

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف القياسي}}{\text{متوسط وزن ١٠٠ بذرة}} \times ١٠٠$$

$$\text{Coefficient of variation c.v.} = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

عندما يكون $\bar{X}$ تمثل متوسط وزن ١٠٠ بذرة .

وتحسب قيمة التباين الوراثي بالعينة (H. value) :

$$\text{Heterogeneity Value}, \quad H = \frac{V}{W} - ١$$

$$V = \frac{n\ \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{n(n-1)}$$

V =التباين ويرمز له في الاحصاء بالرمز S^2

X = وزن أي مكرر بالغرامات

N = عدد الاكياس في الأرسالية .

Σ = مجموع

وإذا كانت عدد العينات أقل من عشرة تحسب $\bar{X}$ – لرقمين عشريين. والى ثلاثة أرقام عشرية اذا كانت عدد العينات عشرة وأكثر . وكذلك يمكن حساب التباين الوراثي بالمعادلة .

$$H = \frac{\text{actual variance}}{\text{theoritical variance}} - ١ = \frac{\text{التبايـن الحقيقـي}}{\text{التبايـن النظرى}} - ١$$

القيمة السالبة لـ H تعتبر صفر .

ومن حساب نسبة النقاوة والانبات يمكن حساب القيمة الزراعية للتقاوى.

$$\text{القيمة الزراعية للتقاوى} = \frac{\text{النسبة المئوية للانبات} \times \text{النسبة المئوية للنقاوة}}{١٠٠}$$

ومعدل البذار مهم لتحديد الكثافة النباتية الجيدة. لأن الكثافة النباتية المنخفضة يؤدي الى تقليل الناتج وكذلك الكثافة العالية تؤدي الى احداث منافسة بين النباتات ضمن المساحة المعينة والضوء والماء والمواد الغذائية المتاحة فيؤثر على حجم البذور ونوعيتها.

ويمكن حساب معدل البذار حسب المعادلة التالية:

كمية البذور (باوند أوائونس) لوحدة المساحة =

$$\frac{\text{عدد النباتات المطلوبة لوحدة المساحة}}{\text{عدد البذور لكل باوند أوأونس}} \times \text{نسبة الانبات} \times \text{نسبة النقاوة}$$

ويمكن حساب كمية البذار . كغم /دونم =

القيمة الزراعية القياسية للمحصول × معدل البذار الموصى

$$=\frac{\text{القيمة الزراعية القياسية للمحصول} \times \text{معدل البذار الموصى}}{\text{القيمة الزراعية المختبرية للبذور}}$$

القيمة الزراعية المختبرية للبذور

جدول (٤)

يبين النسب القياسية لأهم بذور المحاصيل :

المحصول	نسبة النقاوة القياسية ٪	نسبة الانبات القياسية ٪	القيمة الزراعية القياسية ٪
الحنطة	٩٥	٨٠	٧٦
الشعير	٩٥	٨٠	٧٦
الشلب	٩٥	٨٠	٧٦
القطن	٩٨	٦٠	٥٩
الباقلاء	٩٥	٧٠	٦٧
البنجر السكري	٩٥	٥٠	٤٧.٥
الجت والبرسيم	٩٨	٨٠	٧٨.٤
الذرة البيضاء	٩٨	٨٠	٧٨.٤
الخروع	٩٨	٧٠	٦٨.٦
فستق الحقل	٩٦	٧٠	٦٧.٢
القنب	٩٧	٨٠	٧٧.٦
السمسم	٩٧	٨٠	٧٧.٦
فول الصويا	٩٧	٨٠	٧٧.٦
الماش	٩٨	٨٥	٨٣.٣
الكتان	٩٧	٨٠	٧٧.٦
التبغ	٩٨	٨٠	٧٨.٤
الهرطمان	٩٨	٨٠	٧٨.٤
الجلجل	٩٨	٨٠	٧٨.٤

(عن رسالة المرشد الزراعي الحلقة ١٠٧/ نيسان/ ١٩٧٤. مديرية الارشاد الزراعي العامة بغداد – العراق).

ووضع Soqhaier, 1964 طريقة لتحديد رتب بذور الحنطة عند دفع المكافآت.

١ – الرتبة المقبولة – لاتدفع مكافئة.
٢ – الرتبة الجيدة – تدفع نصف المكافئة.
٣ – الرتبة الممتازة تدفع المكافئة كاملة.

واتبع المثال الآتي في تحديد الرتبة:

جدول(٥)

المكون	العدد الكلي في ١٠٠غم	النسبة المئوية ٪	العدد المحدد للرتبة
البذور النقية	——	٩٧	——
بذور أصناف أخرى	٢٥	——	٢٥
١ – محاصيل أخرى (شعير)	٤	——	٤×٣=١٢
٢ – بذور ادغال قابل للفصل	١٨	——	١٨ / ٢ =٩
٣ – بذور ادغال غير قابلة للفصل	٣	——	٣×٢=٦
٤ – المواد الخاملة	——	٢	٢×٧=١٤

المجموع =٦٦ (تقع ضمن الرتبة الجيدة).

فحدود الرتبة الممتازة بين صفر – ٤٠ نقطة وحدود الرتبة الجيدة بين ٤٠ – ٧٠ نقطة

وحدود الرتبة المقبولة ٧٠ ـ ١٠٠ نقطة

واذا كانت نسبة الانبات أقل من الحد الادنى القياسي . فترفض العينة ايضاً.

وتوصف دائـــرة المواصفات القياسية للحبوب في الولايات المتحدة مكونات تحليل الحنطة على النحو الاتي.

الشوائب ــ بذور أدغال او سيقانها وقش بذور أخرى . ورمل وأوساخ ومواد اخرى تزال في الحال بواسطة الغرابيل أو وسائل التنظيف الأخرى. وبذور منكمشة أو كسر حبوب.

المواد الغريبة ــ أي مادة لاتزال بطرق ازالة الشوائب .

البذور التالفة ــ بذور أو اجزاء بذور المتأثرة بالحرارة او المنبتة او المتأثرة بالانجماد أو المتعفنة او المريضة.

البذور المكسورة أو الضامرة ــ هي بذور الحنطة أو اجزاء من البذور التي تمر من خلال غربال ٠.٠٦٤×$\frac{٣}{٨}$) وهو غربال معدني سمكه ٠.٠٢٣

ذو ثقوب ٠.٠٦٤ إنج×٠.٣٧٥($\frac{٣}{٨}$)إنج. حوالي ٢٦٣٣ ثقب / قدم مربع.

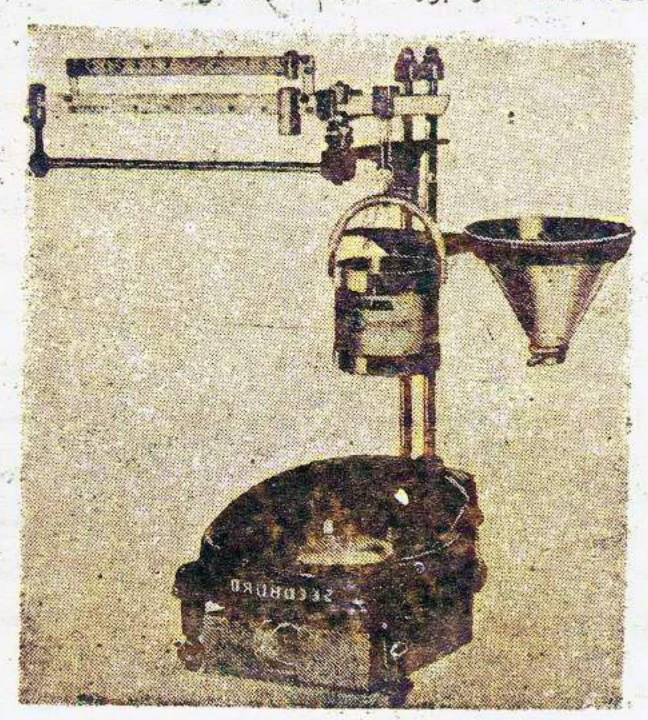
الحجر ــ مواد سمنتية ومعدنية وترابية أو مواد اخرى بنفس الصلابة لاتتحلل بالماء.

والحنطة تعد ملوثة بالثوم ــ اذا وجد بصلتين ثوم اخضر أو أكثر في ١ كغم بذور حنطة فاذا كانت تحوي على اثنين او اكثر ولا تزيد عن ستة بصيلات ثوم في ١ كغم بذور تعد قليلة التلوث وتعد ملوثة اذا احتوت على اكثر من ستة.

وفي الشعير – اذا احتوت على ٣ بصيلات ثوم أو أكثر في ٥٠٠ غم بذور وفي فول الصويا اذا احتوت على ٥ بصيلات ثوم او أكثر في ٩ كغم بذور. وتعد بذور الشعير مقشرة اذا كانت ثلث اغلفتها مزالة او أكثر أو اذا كانت مزالة الاغلفة فوق الجنين.

Test weight اختبار وزن البذور

الوزن النوعي للبذور من الصفات الطبيعية المهمة لها بالاضافة الى شكل البذور وحجمها . فالوزن النوعي من أدلة الجودة ويعبر عنها إما بدليل البذور Seed index أو بوزن حجم معين من البذور .



شكل (٥) اختبار الوزن النوعي للبذور – وزن الهكتوليتر أو البوشل .
Weight Per Hectolitre or Bushel Tester

فدليل البذور يعبر عن وزن عدد معين من البذور كأن تكون ألف بذرة من الحنطة أو ١٠٠ بذرة من البذور الكبيرة وهي دالة على حجم البذور وكثافتها وبذلك فالبذور الكبيرة والكثيفة اعتياديا لها نسبة عالية من الاندوسبرم الى

المكونات غير الاندوسبرمية بعكس الصغيرة الحجم والأقل كثافة. ووزن عدد من البذور أكثر حقيقة من وزن حجم معين من البذور . وهو تعبير عن درجة استخلاص الطحين بالحنطة مثلاً ويبلغ وزن الف حبة من الحنطة الناعمة من ٢٠ – ٣٢ غم والخشنة ٣٠ – ٤٠ غم (بمعدل ٣٥ غم) . ووزن ألف بذرة تعبير عن خواص الصنف ويعتمد على ظروف النمو وعند استخدامها للزراعة يفضل بذور ذات وزن عال لالف بذرة لأن البذور الممتلئة والجيدة التكوين ، تعطي نباتاً وبادرات قوية .

وزن حجم معين – Weight per Volume unite يعبر عنه أما بكغم / هكتوليتر أو وزن الباوند / بوشل فهو يعطي دليل على درجة امتلاء البذور ولكنه لايعطي صورة حقيقية لنوعية البذور ، لأنه يتأثر بدرجة تجانس البذور وحجمها وشكلها وكذلك يتوقف على سلوك ترتيب البذور بالوعاء وعلى كثافتها وتتأثر الكثافة على الصنف والتركيب الكيمياوي وعلى محتوى رطوبة البذور .

ان وزن حجم معين من البذور مهم في نظام تدريجها ويدل على نسبة الاستخلاص ،وقد وجد Sanderson, 1916 – 1924 علاقة موجبة بين اختبار الوزن واستخلاص الطحين تقدر بـ+ ٠،٧٦٢ . كما وجد Shuey, 1949–1954 علاقة مشابهة تقدر بـ+ ٠.٧٤٤ عند دراسته لـ ٢٨٧ إرسالية من الحنطة .

بالاضافة لما ذكر فان كثرة تداول البذور وحركتها تجعل الاغلفة ملساء فتزيد من .T.W بدون أن يتأثر استخلاص الطحين ، وعموماً فالبذور غير الناضجة أو المنكمشة أو المريضة تعطي .T.W منخفضاً ويعطي بالتالي استخلاصاً ضعيفاً .

ويقدر الوزن النوعي الحقيقي بقسمة وزن البذور على حجمها وذلك بأخذ وزنها اولا ثم غمرها في محاليل املاح معينة ذات وزن نوعي كبير مثل محلول نترات الصوديوم المائي على أن لا تقل عدد البذور في العينة عن

١٠٠ بذرة وأن يجرى الاختبار خلال ١٠ ـ ١٥ ثانية ـ فالوزن النوعي للبذور يعادل الوزن النوعي للمحلول الذي تسقط فيه نصف البذور على القاع والنصف الآخر يبقى معلقاً .

العوامل المؤثرة على الوزن النوعي :

يتأثر الوزن النوعي الحقيقي للبذور :

(١) بدرجة امتلاء البذور .

(٢) باختلاف محتويات البذرة فمن الثابت أن الوزن النوعي للنشا ١٫٤٦ ـ ١٫٦٣) أكبر من البروتينات ١٫٣٤٥) والدهون (٠٫٩٢٤ ـ ٠٫٩٢٨) وعلى ذلك فالبذور النشوية ذات وزن نوعي أكبر من البذور الزيتية .

(٣) كما أن المسامات الموجودة بداخل البذور تؤثر على الوزن النوعي ـ فزيادة نسبة الاندوسبرم النشوي عن القرني يترتب عليه نقص الوزن النوعي للاول عن الثاني .

(٤) وتزيد اغلفة البذور من وزنها النوعي فبذور الشعير المغلف ذات وزن نوعي أكبر من البذور العارية المساوية لها في الحجم .

أما الوزن النوعي الظاهري ـ فهو وزن كغم/ هكتوليتر أو باوند/ بوشل ويعبر عن وزن حجم ثابت ويستخدم بذلك جهاز خاص يقدر وزن ١/٤، ١/٢، أو لتر من البذور ويعرف باسم Hectoliter weight ـ وهو دليل على درجة امتلاء البذور ويفيد في تحديد معدل البذار وفي تحديد سعة المخزن اللازمة .

ويعبر عنها في أمريكا الشمالية باوند/ بوشل وفي بقية انحاء العالم كغم/ هكتوليتر، ويمكن تحويلهما على النحو الآتي :ـ

جدول (٩)

مـــن	الـــى	يضرب بثابت (معامل)
باوند/ ونجستر بوشل	باوند/ امبريال بوشل	١٫٠٣٢
باوند/ امبريال بوشل	باوند/ ونجستر بوشل	٠٫٩٦٩

باوند/ ونجستربوشل	كغم/ هكتوليتر	١.٢٨٧
كغم/ هكتوليتر	باوند/ ونجستربوشل	٠.٧٧٧
باوند/ امبريال بوشل	كغم/ هكتوليتر	١.٢٤٧
كغم/ هكتوليتر	باوند/ امبريال بوشل	٠.٨٠٢

تقدير محتوى رطوبة البذور Moisture determination

محتوى البذور من الرطوبة من العوامل المهمة المؤثرة على جودتها لأن كمية المادة الجافة بالبذور تتناسب عكسياً مع الرطوبة فهي عامل اقتصادي مهم وتؤثر على نوعية البذور الجافة الصلدة حيث يمكن أن تحفظ بأمان لسنين طويلة ولكن البذور الرطبة تتعفن خلال أيام قلائل . ولما كانت الرطوبة العامل المهم المؤثر في عملية الخزن فيجب تخفيض الرطوبة الى الحدود الدنيا قبل خزن البذور ففي الولايات المتحدة مثلاً يعد محتوى الرطوبة ١٣٫٥٪ الحد الآمن للخزن . كما يجب أن لاتكون جافة تماماً لانها تجعل البذور هشة يسهل كسرها في اثناء عمليات التداول والنقل وهذه تحدث خلال التجفيف الاصطناعي عندما يكون غير متجانس. ويزال الكسر عند عمليات التنظيف والتدريج وبذلك تعد خسارة اقتصادية بسبب هذين العاملين المذكورين . والرطوبة في البذور هي التي تحدد طول الفترة التي تتمكن من الاحتفاظ بالحيوية فقد تنبت أو تتعفن عند المستويات العالية من الرطوبة . وتتأثر رطوبة البذور برطوبة جو المخزن المحيط بها . ففي الحرارة الاعتيادية وعندما تكون الرطوبة النسبية في الجو في حدود ٧٥٪ تظهر الاحياء المجهرية على البذور وعندئذ لايمكن خزنها . وتتعادل محتوى رطوبة ١٣٫٥ — ١٥٪ لمعظم محاصيل الحبوب مع الرطوبة النسبية ٧٥٪ .

في حين تحتوي البذور الزيتية على محتوى رطوبة أقل عند هذه الرطوبة النسبية والرطوبة المثالية لتخزين غالبية البذور هي ٦ — ٨٪ . ويجب ملاحظة أن خفض الرطوبة الى حد كبير يسبب اضراراً بالجنين لأن الجفاف يؤدي الى تحطم الجنين وتدهوره . وان بعض البذور تفقد حيويتها بتجفيفها (بذور القصب السكري) .

وتعد دائرة المواصفات القياسية للحبوب في الولايات المتحدة . الحنطة قاسية (Tough) اذا كانت رطوبتها أكثر من ١٤٪ ولاتزيد عن ١٥,٥٪ ، في حين تعد الشعير قاسياً اذا كان المحتوى الرطوبي بين ١٤,٥ — ١٦٪ .

ويقصد بمحتوى الرطوبة — هي الفقد بالوزن لعينة ماعند تجفيفها . أو هي كمية الماء المتجمعة عند التقطير ، منسوبة الى وزن العينة الاصلية .

وتوجد الرطوبة في البذور بأكثر من صورة واحدة ، فالماء الحر Free water الموجود في المسافات البينية بين الخلايا . والماء المرتبط Bound water بمكونات داخلية للبذور ويسمى بالماء المدمص Adsorped water وقوة ارتباط الماء المدمص بالبذور أكبر من القوة المربوط بها الماء الحر

.أو قد يرتبط الماء ارتباطاً كيمياوياً بمكونات البذور ،

ويتم ارتباط الماء كيمياوياً بسبب وجود ازواج الكترونية منفردة .

ومجاميع قطبية فعالة ومجاميع ايونية ترتبط بها جزيئات الماء وهذه المجاميع في البروتينات هي :— -OH -SH

-NH -COOH NH2 ⩾ C -NH-
-NH2 -CONH2 NH

وأما في النشأ فهي مجموعة الهيدروكسيل OH- أو حلقة الاوكسجين

وعليه فلايمكن التخلص من كل محتوى الرطوبة الموجودة بالبذور بصورة تامة . وذلك لأنه بعد فترة من التسخين يحدث تبخر للمواد الطيارة أو يحدث تأكسد لبعض البذور .

طرق تقدير الرطوبة في البذور :

توضع العينة المراد تقدير رطوبتها في وعاء محكم القفل عادة ، ويجب أن يتم تقدير الرطوبة باسرع وقت ممكن كي لاتتغير محتوى الرطوبة في البذور .وتؤخذ العينة عشوائياً من العينة المختبرية .ويرتكز تقدير الرطوبة على ازالة الماء من البذور .وذلك بأخذ زنة معلومة ثم تجفيفها في فرن على درجة

حرارة معينة لفترة زمنية معينة أو لحين ثبات الوزن ،ومقدار الفقد بالوزن بسبب الحرارة يكافىء محتوى الرطوبة في المادة الاصلية ،وتختلف الأفران والحرارة وفترة التجفيف بحسب نوع البذور ،فيحصل فقد للمواد الطيارة عند تجفيف بعض انواع البذور ،ويتسبب عنها اختلاف في الوزن بسبب اكسدتها أو تلفها ،ويتم تقدير الرطوبة بالطرق الاتية . : —

١ — **التجفيف بدون حرارة** — في هذه الطريقة تجفف العينة بدون استخدام حرارة وتستخدم مركبات كيمياوية مثل خامس اوكسيد الفسفور (P_2O_5) كمادة مستقبلة لرطوبة البذور ويعد مقدار الفرق في وزن العينة هو محتوى الرطوبة ،في البذور .

٢ — **التجفيد** — وفي هذه الطريقة تجمد المواد الحيوية ويزال الماء تحت تفريغ .

٣ — **التجفيف باستخدام الحرارة :**

التجفيف في أفران — وفيها توضع وزنه معلومة في الفرن على حرارة ثابتة لمدة معينة أو لحين ثبات الوزن وينسب مقدار الفقد في الوزن الى وزن العينة قبل التجفيف وتكون على عدة انواع: —

آ — **طريقة أفران الهواء** — وهذه أهم الطرق العملية في تقدير الرطوبة في البذور في المختبرات ومن الطرق المتبعة في تعليمات المنظمة الدولية (ISTA) : —

تقدر الرطوبة بأخذ مكررين كل منهما ٤ أو ٥غم تؤخذ بصورة مستقلة وعشوائياً من العينة المختبرية، ثم توزن العينة بالغرامات إلى ثلاثة مراتب عشرية. ويجب أخذ كل الاحتياطات عند حمل العينة ونقلها، وحمايتها من التعرض للهواء بقدر الامكان. ولا تسمح التعليمات بتعريض البذور الزيتية التي لا تحتاج الى طحن (بسبب تأكسدها وزيادة وزنها) أكثر من ٣٠ ثانية. وفي الانواع التي تحتاج إلى طحن (البذور النشوية) فيجب أن لا تزيد الفترة بين أخذ العينة وبين وضعها في الفرن على دقيقتين .

ويتم طحنها لدرجة بحيث ٥٠٪ من المطحون يمر في منخل قطر ثقوبه ٠٫٥٠ مليميتر بحيث لا يزيد المتبقي من المطحون على ١٠٪ عند امرارها على منخل قطر ثقوبه ١ مليميتر. تطحن بذور البقوليات وبذور الأشجار طحناً خشناً. بحيث يمر على الأقل ٥٠٪ من المطحون خلال منخل قطر



شكل (٦) طاحونة مختبرية –

ثقوبه ٤ مليميتر. ويجب أن تعيير الطاحونة وتنظم للحصول على طحين بحسب احجام الحبيبات المطلوبة. وفي البداية تطحن كمية قليلة وتهمل ثم تطحن بعدها العينة بهدوء وبكمية أكبر من المطلوبة. فاذا كانت الأنواع تحتاج إلى طحن وتزيد رطوبتها على ١٧٪ و١٠٪ في فول الصويا و١٣٪ في الرز فتحتاج إلى معاملة قبل التجفيف وتؤخذ منها عينات وتجفف إلى أن تصل إلى أقل من النسب السابقة، وفي حالة البذور الرطبة جداً مثل بذور الذرة الصفراء التي تزيد رطوبتها عن ٢٥٪ تنشر في طبقات سمكها أقل من ٢٠ مليمتر وتجفف على درجة حرارة ٧٠°م لمدة ٢ – ٥ ساعات وحسب محتوى الرطوبة البدائية. وفي حالة الانواع التي تزيد رطوبتها على ٣٠٪ تجفف خلال يوم كامل في مكان دافيء مثل سطح فرن حار. وفي حالات

أخرى تجفف العينة تجفيفاً مسبقاً على حرارة ثابتة في فرن حرارته ١٣٠ مْ لمدة ٥ ــ ١٠ دقائق وحسب محتوى رطوبتها. وبعد ذلك تحفظ العينة المجففة جزئياً في المختبر لمدة ساعتين ثم بعدها توزن العينة لحساب الفقد في الرطوبة وبعدها تطحن العينة مباشرة وتخضع لخطوات تقدير الرطوبة .

وتوجد عدة انواع من الأفران:

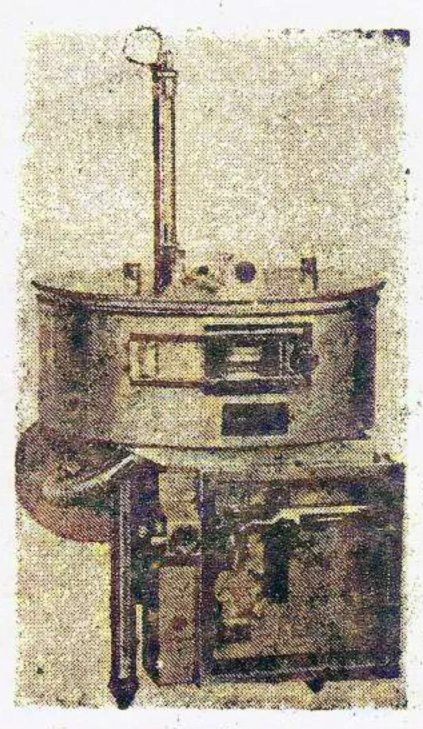
١ ــ **الأفران ذات الحرارة المنخفضة الثابتة** ــ وفيها يثبت وزن الوعاء فارغاً مع غطائه ثم تؤخذ عينة وزنها بحدود ٤ ــ ٥ غم وتوضع في الوعاء بسرعة كما يوضع الوعاء على غطائه وتوضع على حرارة ثابتة ١٠٣ ± ٢مْ لمدة ١٧ ±١ ساعة وتبدأ فترة التجفيف اعتباراً من وقت تثبيت الحرارة على الدرجة المطلوبة. في نهاية الفترة المذكورة يغطى الوعاء ويوضع في مجفف Desicator لفترة ٣٠ ــ ٤٥ دقيقة لكي تبرد ثم يوزن الوعاء مع غطائه ومحتواه. ويجب ان تقل الرطوبة النسبية عن ٧٠٪ في اثناء اجراء الاختبار. وتستخدم هذه الطريقة في بذور البصل والفستق والساجم وفول الصويا والقطن والكتان والخروع والسمسم (بذور زيتية).

٢ ــ **الأفران ذات الحرارة العالية الثابتة** مشابهة للطريقة السابقة ماعدا حرارة الفرن فتثبت على درجة حرارة بين ١٣٠ ــ ١٣٣مْ. وفيها تجفف الذرة الصفراء لمدة ٤ ساعات وبقية محاصيل الحبوب لمدة ساعتين وبقية الانواع لمدة ساعة . وتستخدم هذه الطريقة في بذور الجت والحندقوق والتبغ والرز والشوفان والبنجر والحمص والشعير والهرطمان والرويطة والذرة البيضاء والحنطة والباقلاء والذرة الصفراء.

٣ ــ **الفرن المزود بتيار من الهواء المدفوع** مثل فرن برابندر الشبه الاوتوماتيكي

Brabender–Semi automatic moisture tester

ومن مزاياه انه يحتوي على ميزان. فيتم أخذ قراءة الرطوبة على مقياس مدرج دون اخراج العينة من الفرن.



شكل(٧) جهاز برابندر لقياس رطوبة البذور Brabender moisture tester

ب ـ **أفران تحت تفريغ** تسخن العينة المطحونة على ٩٨ ــ ١٠٠°م في فرن مفرغ هوائياً وتحت ضغط ٢٫٥ ملم زئبق فقط وتستمر بالتسخين الى حين ثبات الوزن. وتكون بحدود ٥ ساعات تقريبا ثم يحسب الفقد في الوزن.

حساب النتائج :

الافران ذات الحرارة الثابتة ــ تحسب الرطوبة كنسبة مئوية من وزن العينة الاصلية على أساس الوزن الرطب أو الجاف وتحسب الى رقم عشرى واحد وحسب المعادلة.

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = \frac{م_٢ - م_٣}{م_٢ - م_١} \times ١٠٠$$

$م_1$= وزن الوعاء بغطائه فارغا

$م_2$= وزن الوعاء بغطائه مع العينة قبل التجفيف

$م_3$= وزن الوعاء بغطائه مع العينة بعد التجفيف.

واذا كانت العينة مجففة على مرحلتين فيحسب محتوى الرطوبة من النتائج المأخوذة من التجفيف الاولي والتجفيف بالمرحلة الثانية وكما يلي :

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = س_1 + س_2 - \frac{س_1 \times س_2}{100}$$

$س_1$ نسبة الرطوبة المفقودة بالمرحلة الأولى

$س_2$ نسبة الرطوبة المفقودة بالمرحلة الثانية

٤ – طرق التقطير في تقدير الرطوبة:

آ– **طريقة التقطير بالتلوين** – وهي من الطرق المعروفة للمنظمة الدولية (ISTA) وفيها تؤخذ كمية كافية من العينة بحيث تعطي (٢ – ٥) مليليترات من الماء وتوضع في دورق التقطير ثم يضاف التلوين بكمية كافية لكي تغطي العينة تماماً وترج وبعدها تركب الاجهزة ويسكب التلوين من خلال المكثف الى ان يبدأ بالسريان داخل دورق التقطير . وقبل استخدام الاجهزة يجب ان ينظف الوعاء المستقبل للماء والمكثف جيداً بمحلول دايكرومات البوتاسيوم وحامض الكبريتيك. ثم يمسح بالماء والكحول ويجفف في فرن لمنع التصاق الماء بسطحه الداخلي. وتطحن العينات التي تتطلب الطحن او تجفف مسبقاً كما في طريقة الافران وتبدأ بتسخين الدورق بحيث يكون معدل التقطير ١٠٠ قطرة/دقيقة وتزداد عند الحاجة الى ٢٠٠ قطرة/دقيقة ويستمر الى أن يتوقف التقطير . ويمسح المكثف في اثناء التقطير بـ٥ مليليترات من التلوين لغسل المكثف من الماء العالق بالجدران . وتفصل فيما بعد الماء عن التلوين المتجمع بتحريك سلك نحاسي حلزوني للاسفل وللاعلى في المكثف والمستقبل وبذلك يركد الماء في القعر ويستمر الى ان يبقى مستوى الماء ثابتاً .

ويستغرق التسخين حوالي ٣٠ دقيقة وبعدها يوقف مصدر الحرارة ويمسح المكثف بالتلوين لأخذ قطرات الماء بواسطة السلك النحاسي . وكذلك بغمر المستقبل في الماء على حرارة الغرفة لمدة ١٥ دقيقة على الأقل الى حين ظهور طبقة التلوين واضحة . ثم يقرأ حجم الماء فهو يمثل محتوى رطوبة العينة . وتستخدم هذه الطريقة في البذور الحاوية على المواد الطيارة لأن المواد الطيارة غير القابلة للذوبان في الماء لاتحسب ضمن الرطوبة . ويجب أن لا يزيد الفرق بين المكررين عن نسبة ٠.٢٪ والا يعاد الاختبار .

ويحسب محتوى الرطوبة كنسبة بالوزن الى رقم عشري واحد حسب المعادلة : —

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = \frac{١٠٠ ح}{و}$$

ح حجم الماء المتجمع بالمليلترات

و وزن العينة المختبرة بالغرامات .وباعتبار كثافة الماء ١ غم /ملليتر بالضبط

ب— التقطير بطريقة كارل فشر — في هذه الطريقة يستخلص الماء من البذور المطحونة جيداً ومع الكحول المثيلي .ثم تحسب كمية الماء فيما بعد بالتقطير بواسطة مواد مفاعلة Reagent . وتعد هذه الطريقة أدق الطرق المتيسرة اذا تمت السيطرة عليها تماماً . وتعتمد على تفاعل اليود مع الماء بوجودثاني أوكسيد الكبريت وبايردين لتكوين حامضي الهايدروايوديك والكبرتيك

وتحتاج معظم الطرق السابقة الى وقت واجهزة وجهد كبير لادائها وهي غير ملائمة للتطبيق العملي .

جـ — التقطر بطريقة براون دوفل— تسخن عينة من البذور غير المطحونة في زيت لحرارة معينة .وتكثف الرطوبة المتطايرة ثم تجمع في سلندر مدرج وتستعمل هذه لمعظم البذور ماعدا الخفيفة والقشية .

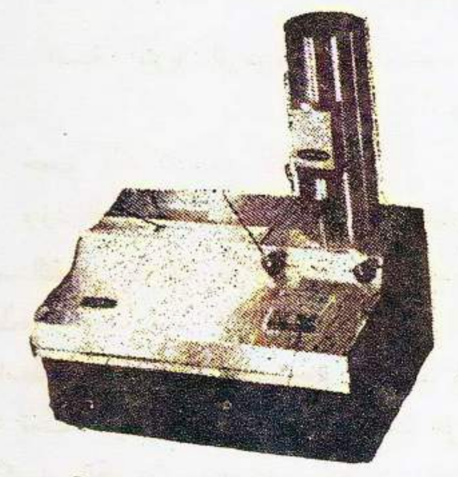
٥ — طريقة تفاعل كاربيد الكالسيوم مباشرة مع البذور الساخنة . فيتكون غاز الاستيلين .وتقاس الرطوبة على أساس قياس الفقد بالوزن أو مقدار الضغط المتولد من تحرر غاز الاستيلين .

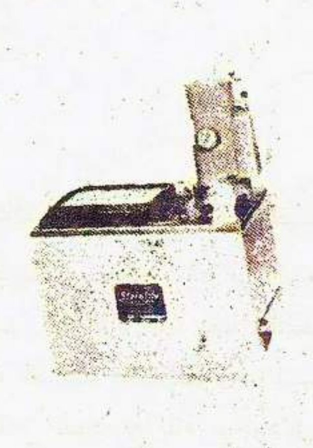
٦ — **استخدام الاجهزة الكهربائية** وتمتاز بسرعتها ولكنها أقل دقة وغالية الثمن .وهي أما أن تعتمد على خاصية التوصيل الكهربائي أو على خاصية ثنائية الاقطاب ويعتمد عملها على درجة الحرارة ومحتوى الرطوبة في البذور ومن عيوبها أيضاً تغيير استخدامها باختلاف نوع البذور المطلوب اختبارها :
ومن الاجهزة الكهربائية : —

Burrows–moisture recorder , Universal , Tag–Heppens-tall , Marconi , Steinlite

وتوجد أجهزة تعمل على الاشعة تحت الحمراء

Infrared moisture meter





شكل (٨) مسجل بورس Burrows moistur recorder
وجهاز ستنلايت Steinlite لتقدير رطوبة البذور .

مصادر الخطأ في تقدير رطوبة البذور:

١ — عدم تجانس رطوبة العينة .أو تغيير رطوبتها بسبب إطالة الفترة بين أخذها وتقدير رطوبتها خاصة اذ لم يكن حفظها في وعاء محكم القفل .

٢ — قد يتم فقد جزء من رطوبة العينة عند طحنها بسبب ارتفاع حرارة الطاحونة .

٣ — عند نقل العينةالى الفرنواخراجهامنها وخاصةاذا لم توضع فيمجففات.

٤ — اثناء تدوين النتائج.

الفرق المسموح به في تقدير الرطوبة

بعد الانتهاء من فحص رطوبة المكررين وتدوين النتائج، يستخرج المتوسط لهما. وفي حالة عدم تجاوز الفرق ٠.٢٪ وقريبة من ٠.١٪ يعتبر الاختبار صحيحاً ويعتمد على النتائج واذا زادت على ٠.٢٪ يعاد الاختبار.

التقديرات الكيمياوية

تعد المكونات الكيمياوية المختلفة ضمن ادلة جودة البذور ، وتختلف هذه المكونات في اهميتها وقيمتها الغذائية. وبالرغم من أن المظهر الخارجي للبذور يدل وبصورة غير دقيقة على محتوى البروتين في الحنطة مثلاً فالبذور الصلبة الحمراء عالية البروتين. تفضل لصناعة الخبز أو خلطها مع حنطة اخرى لنفس الغرض. في حين تستعمل الحنطة اللينة الحمراء وحدها في الخبز وفي حالة توفر الحنطة الصلبة فتخلط معها لتحسين نوعية العجين والحنطة البيضاء تستخدم للمعجنات في حين تستخدم الحنطة الخشنة للمعكرونيا وعلى هذا الأساس فتقدير المكونات الكيمياوية ضرورية لتحديد صلاحيتها لغرض استعمالها أو تقدير قيمتها الغذائية .

واهم مايراعى عند التحليلات الكيمياوية أخذ نسبة الرطوبة بنظر الاعتبار لانها تغير نسب المكونات الكيمياوية . وفي معاملات البيع والشراء تؤخذ على أساس الوزن الجاف، وفي الولايات المتحدة تعد نسبة الرطوبة ١٤٪ هي الأساس في التحليلات الكيمياوية.

وأهم التحليلات الكيمياوية لمحاصيل الحبوب هي: —

١ — نسبة البروتين ونوعيته.

٢ — تقدير نسبة الرماد.

٣ — تقديرات الاحماض الدهنية.

٤ ـ تقديرات الانزيمات ونشاطها.

٥ ـ تقدير الاصباغ واللون.

١ ـ تقدير البروتين ونوعيته ـ تعد نسبة البروتين مهمة جداً. لأن الحبوب العالية البروتين ذات قيمة اقتصادية عالية. بالاضافة الى قدرته على امتصاص كميات كبيرة من الماء عند العجن وتكوين الشبكة الكلوتينية المسؤولة عن تحديد صفات وقوة العجينة وقابليتها على الاحتفاظ بضغط الغازات التي تولدها الخميرة عند عمل الخبز ، وتتراوح محتوى البروتين في الحبوب مابين ٦ ـ ٢٠٪ ويعتمد المحتوى على :

١ ـ الصنف .

٢ ـ العوامل البيئية خلال مراحل النمو المختلفة فسقوط الامطار بغزارة خلال فترة تكوين البذور تسبب قلة في محتوى البروتين. في حين تسبب الظروف الجافة خلال تلك الفترة زيادة في نسبة البروتين .

٣ ـ كمية النتروجين في التربة . فان التسميد النتروجيني أو الرش باليوريا يزيد من محتوى البروتين في مرحلة تكوين البذور. ويجب أن لايقل محتوى البروتين في الحنطة المعدة للخبز عن ١٢٪. ويحسب محتوى البروتين بطريقة كلدال Kjeldahl أو UDY (A.O.A.C.) وفي طريقة كلدال تضرب قيمة النتروجين بثابت ٥.٧ ، حيث وجد Tkachuk, 1966 أن النتروجين مرتبط بالاحماض الامينية الموجودة في الحنطة.

وعند تقدير محتوى البروتين يجب أن يحسب على أساس رطوبة ١٤٪ ، حيث يبين الجدول (٧) تأثير الرطوبة على محتوى البروتين.

أما نوعية البروتين .فقد تفتقر بعض الأصناف الى احماض امينية معينة وضرورية لتغذية الانسان والحيوان فأهم الاحماض الامينية في صناعة الخبز مثلاً هي اللايسين (Lysine) وعليه يجب مراعاة زيادة نسبتها

جدول (٧)

٪ الرطوبة	٪ البروتين	٪ الفرق
١٤	١٣٫٦	صفر
١١	١٤٫١	٠٫٥
صفر	١٥٫٨	٢٫٢

ضمن برامج التربية . وقد وجد Lawrence, et al ,1958 أن محتوى اللايسين Lysine متباين تماماً في المصادر الغذائية ، وهو من الصفات المتغيرة .وتعد الحنطة فقيرة باللايسين ولكنه أوفر محتوى في المصادر الحيوانية كاللحم ومنتجات الالبان مما يعوض عن نقصه في المصادر النباتية بالنسبة لغذاء الانسان .ومن المعروف أن أنواع الحنطة المحتوية على كميات متساوية من البروتين تنتج طحيناً مختلفاً في نوعية العجين وتعود هذه الأختلافات الى تباين في بروتينات كلوتين الحنطة وتعتمد كمية ونوعية الكلوتين على الصنف والظروف البيئية فالحرارة العالية والرطوبة النسبية المنخفضة خلال مرحلة نضج الحنطة بالحقل تؤثر على نوعية الكلوتين .ويمكن تقدير كمية كلوتين الطحين بغسل الطحين تحت الماء الى حين إزالة كل النشا فالمتبقي هو الكلوتين والماء بنسبة ثلث بروتين وثلثين ماء ،فيوزن المتبقي لتقدير الكلوتين الرطب ثم يجفف في فرن هوائي لتقدير الكلوتين الجاف ، في حين يتم تقدير نوعية الكلوتين من ناحيتين : —

من حيث ملائمته لصناعة الخبز .

ومن ناحية القيمة الغذائية له .

وتقدر مواصفات العجينة باجهزة الفرينوكراف Farinograph لحساب قدرة العجينة على امتصاص الماء ومدة تكوين العجينة وثباتها وضعفها وجهاز الاكستنسوكراف Extensiograph لتقدير المطاطية ومقاومة

المطاطية . وتقدر قدرة العجينة على حفظ ضغط غازات التخمر باختبار بلشنك Pelshenke وذلك بعمل كرات من العجينة مع الخميرة وتحضن على درجة ٣٠ مْ وتحسب الفترة الزمنية لحين تفتتها ويكون هذا دليلاً على قوة العجينة .

٢- تقدير نسبة الرماد والالياف - تعتمد قيمتها على الصنف والظروف البيئية النابتة فيها المحصول ، فاذا كانت ظروف التربة والرطوبة تسمح بزيادة انتقال العناصر المعدنية الى النبات خلال فترة النمو فتزيد من محتواها من العناصر ، كما أن التسميد هو ايضاً يزيد من محتوى العناصر الغذائية . وتتراوح نسبة الرماد في الحنطة بصورة عامة مابين ١.٤ - ٢٪ على أساس رطوبة ١٤٪ . ويتناسب المحتوى المعدني عكسياً مع النوعية . وترتبط نسبة الرماد والألياف بكمية الأغلفة في البذور وتتناسب عكسيا مع نسبة استخلاص الطحين بالحنطة . فالبذور الصغيرة والضامرة والمجعدة ذات نسبة اعلى من الأغلفة بالمقارنة مع باقي مكونات البذرة وبذلك تزداد فيها نسبة الألياف والرماد . في حين يقل حاصل استخلاص الطحين مقارنة بالبذور الممتلئة.

وتقدر نسبة الألياف بالحنطة ٢ - ٢.٧٪ على أساس رطوبة ١٤٪

٣ - تقدير الأنزيمات- وأهمها تلك الأنزيمات المؤثرة على صفات الجودة بالحنطة . وهي انزيمات تحلل النشا الفا - اميليز Alpha-amylases (وهي تكثر وتنشط في البذور النابتة والمتهدمة) .

وانزيمات تحلل البروتين Proteinase وهي تنشأ بسبب الأصابة الحشرية . وبذلك تغير من تركيب سلاسل البروتين . فقد وجد أن حشرات Stinkbug تدخل انزيمات البروتين Proteolytic . ونقطة الأصابة ظاهرة للعيان . وقد حددت جمعية A.A.C.C. طريقة دراسة الموضوع من قبل Reed and Thorn , 1971 .وتوجد انزيمات بيتا اميليز Beta-amylase والتي تهاجم النشا وتزيل وحدات المالتوز من الطرف غير المختزل من السلسلة .

في حين تهاجم الألفا alpha وسط سلسلة النشا وتقلل من لزوجتها بسبب تكوين العديد من سلاسل قصيرة ذات مجاميع مختزلة حرة . وللدراسة فوائد نشاط هذه الأنزيمات ومضارها . فالتأثير الأيجابي لها مرتبط بعملية صناعة المولت Malt . وذلك بزيادة نشاط انزيم الألفا alpha ليساعد على التخمر . وهذه يجب أن تحدد في صناعة الخبز من المرغوب فيه هو بقاء تماسك النشا في بداية عملية العجن وعمليات صناعة الخبز ، وقد تنشط انزيم alpha في المناطق التي يتم فيها الحصاد في وقت رطب .

ويقدر نشاط انزيم الفا alpha من درجة لزوجة الطحين وتقدير رقم السقوط بطريقة Hagberg, 1961 التي تطورت على يد Perten, 1964 فاذا كانت فترة السقوط Falling number تزيد عن ٢٥٠ ثانية فان درجة نشاط انزيم الألفا تعد مقبولة Medcalf, et al, 1966 . أو يقدر نشاط الأنزيمات بجهاز الأميلوكراف Amylograph من خلال قياس سلوك لزوجة العجين بارتفاع الحرارة تدريجيا ، أو بجهاز تقدير كمية غاز ثاني اوكسيد الكربون (CO_2) المتولد من التخمر بفعل الخميرة — ويسمى بجهاز قياس الضغط pressure-meter . أو بدرجة تركيز اللون الأزرق المتكون في اثناء معاملته باليود .

اختبار الانبات والحيوية : Germination and – Viability Test

تتطلب البذور المستخدمة للبذار أن تكون ذات نسبة انبات عالية بحيث تتحقق من زراعتها الكثافة النباتية المطلوبة والكفيلة بالانتاج العالي وتقدر قدرة البذور على الأنبات في المختبر بتوفير جميع مستلزمات الأنبات التي يمكن التحكم بالظروف المثلى لها . ويستفاد من هذا الأختبار لاستبعاد البذور غير الصالحة للزراعة بسبب انخفاض حيويتها وفقدان الكثير منها ، فتكون غير اقتصادية بسبب ضياع كميات كبيرة من كسر البذور الفاقدة

للأجنة . في حين يمكن الأستفادة منها في مجال التصنيع . حيث أن زراعة البذور الميتة هي ضياع للمادة والزمن . ويفيد الأختبار ايضا في تحديد معدل البذار والقيمة الزراعية للتقاوى . بالرغم من انها تكون اعلى دائماً من نسبة الأنبات الحقلية الا أنها دليل على قيمتها الزراعية .

وتنبت معظم البذور عند توفير جميع مستلزمات الانبات من حرارة ورطوبة وضوء وأوكسجين مالم تكن بها حالة من حالات السكون المتعدد المنشأ والمشار اليها في فصل السكون. وعليه يمكن تعريف الانبات بأنه معاودة الجنين على النمو النشط وظهور وتمايز اعضائه بوضوح – نمو الرويشة الى الاعلى والجذير الى الاسفل – بالاستعانة بالمواد الغذائية المعقدة المخزونة بالبذرة بعد تحللها بفعل نشاط الانزيمات وبعد تشربها بالماء الى مواد بسيطة ذات وزن جزئيي منخفض سهل الامتصاص من قبل البادرة الصغيرة وظهور اجزاء الجنين يدل على قدرتها على النمو الطبيعي تحت الظروف الملائمة بالحقل . وقد يعرّف الانبات بأنه أول علامة للنمو وتبدأ بظهور الجذير . ولكن آخرون عرفوها بمرحلة تنشيط الافعال الحيوية وتكوين البادرة من بذرة ساكنة ذات محتوى رطوبة منخفض. ويصحب النشاط الحيوي امتصاص الماء والزيادة في الوزن الرطب وكبر حجم الخلايا وانقسامها وزيادة بالتنفس.

والانبات من العمليات المعقدة التي يترتب عنها سلسلة من العمليات على النحو الآتي : Torrey, 1967 :

١ – تبدأ بتشرب البذور بالماء (Imbibition) وتختلف كمية الماء التي تتشربها البذور باختلاف مكوناتها الكيمياوية والغرويات المحبة للماء وتتوقف على حجم البذور وعلى درجة الحرارة في اثناء التشرب والحموضة (PH) والملوحة والضغط الجوي . وقد تمتص البذور الميتة الماء أيضا ولكنها تختلف عن تشرب البذور الحية المصحوبة بانطلاق طاقة حرارية وسرعة

بالتنفس وتحول مركبات كيمياوية.

٢ – ثم يلي التشرب عملية ربط الماء (Hydration) . كيميائيا.

٣ – امتصاص الاوكسجين.

٤ – زيادة معدل التنفس والهدم.

٥ – زيادة نشاط الانزيمات.

٦ – بداية انقسام الخلايا واستطالتها.

٧ – ابتداء تمايز اعضاء الجنين.

٨ – ظهور التغيرات الكيمياوية بزيادة السكريات المختزلة.

٩ – ظهور اعضاء الجنين الرويشة الى الاعلى والجذير للاسفل.

ويقصد بنسبة الانبات . نسبة البذور التي تعطي بادرات طبيعية لفترة زمنية محددة. وهذه البادرات قادرة على تكوين نبات قوي تحت ظروف الحقل.

ويتم انبات البذور على شكلين: –

آ – **الانبات الهوائي** (Epigeal germination) ، وفيها ترتفع الفلق فوق سطح التربة بسبب استطالة السويقة الجنينية السفلى (Hypocotyl) كما في انبات بذور الخروع والكتان والعصفر والسلجم وعباد الشمس والقطن.

ب– **الانبات الارضي** (Hypogeal germination) ، حيث تبقى الفلق تحت التربة.وفيها تستطيل السويقة الجنينية العليا (Epicotyl) رافعة معها القمة النامية .كما في انبات بذور الحنطة والشعير والذرة والباقلاء والحمص والعدس .

كيفية اجراء اختبار الانبات : – تحدد عدد البذور اللازمة للاختبار حسب تعليمات وقواعد (ISTA) . وتؤخذ ٤٠٠ بذرة عادة بصورة عشوائية

من عينة البذور النقية ويجب ان لاتقل عن ٢٠٠ بذرة ويختلف العدد باختلاف نوع المحصول . جدول (٨) .

وقد يؤخذ العدد المطلوب ويحسب يدوياً أو بواسطة جهاز سحب الهواء (عدادات البذور الماصة) أو الكهربائية .ثم توضع في المهد المراد الانبات عليه ويجب توزيع وتنظيم البذور بصورة متجانسة في مهد الزراعة .بحيث تبعد كل بذرة عن الاخرى بمقدار لايقل عن ١.٥ — ٥ أضعاف قطر البذرة ليتسنى امتصاصها الرطوبة بصورة متساوية وتزرع في علب قطارها ٢٠ سم وبعمق ٣ — ٤ سم، تأخذ ١٠٠ بذرة ويوضع رمل نقي الى ان يبقى سم من الحافة العليا — وترطب الى ٥٠٪ من السعة الحقلية ويعدل السطح ويكبس بقطعة خشبية ثم تنشر البذور عليه ويغطى بكمية من نفس الرمل الرطب، ويفضل تعقيم البذور بمحلول كلوريد الزئبق ٠.١٪ لمدة نصف دقيقة ثم تغسل البذور بماء معقم لمدة دقيقة. وتتم الطرق الاعتيادية للانبات بوضع الأطباق بداخل كابينة مكيفة (حاضنة) لها رفوف ثم تثبت حرارتها بثرموستات مزودة بمصدر للاضاءة ويراعى في جميع المواد المستخدمة ان تكون خالية من السموم مثل ورق نشاف أو ترشيح، وفي حالة استخدام التربة أو الرمل يجب تعقيمها قبل استخدامها وسطاً للانبات للقضاء على الفطريات والبكتريا وبذور الادغال.

العوامل المؤثرة على انبات البذور

آ — **عوامل داخلية** — ترتبط بحيوية البذرة ودرجة نضجها وعمرها وسلامتها من الأمراض.

ب — عومل خارجية وتشمل:

١ — **الرطوبة:** يجب أن تتوفر الكمية المناسبة للرطوبة لأن زيادتها تودي الى تكوين فلم غشائي من الماء حول البذور يعرقل عملية التبادل الغازي. ولكن بعض الانواع المائية كالرز تتحمل زيادة الماء بسبب اخذها لأوكسجين الهواء المذاب بالماء.

جدول (٨) التعليمات المتبعة في المنظمة الدولية (ISTA) لاجراء اختبار الانبات

المحصـــول	الاسم العلمـي	مهد الزراعة	درجة حرارة الانبات مْ	احتياج الضوء
الحنطة	Triticum sp	ب ـ ر	٢٠	ـــــ
الشعير	Hordeum sp	ب ـ ر	٢٠	ـــــ
الذرة الصفراء	Zea mays	ب ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
الذرة البيضاء	Sorghum bicolour	ب	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
الشوفان	Avena sp	ب ـ ر	٢٠	ـــــ
الــــرز	Oryza sativa	ب ـ ف ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
الـدخـن	Panicum miliaceum	ب ـ ف	٢٥	ـــــ
الباقـلاء	Vicia Faba	ب ـ ر	٢٠	ـــــ
الحمص	Cicer arietinum	ب ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
العـدس	Lens culinaris	ب	٢٠	ـــــ
المـــاش	Phaseolus aureus	ب ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ

تابع جدول (٨)

فـول الصـويـا	Glycine max	ب ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
فستق الحقل	Arachis hypogaea	ب ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
البـرسيم	Trifolium alexandrianum	ب ـ ف	٢٠	ـــــ
الكشـون	Vicia sp	ب ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
النفـل	Trifolium sp	ب ـ ف	٢٠	ـــــ
البنجر السكري	Beta vulgaris	ب ـ ف ـ ر	٢٠	ـــــ
القطـن	Gossypium sp	ب ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
الخـروع	Ricinus communis	ب ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
السلجـم	Brassica sp	ب ـ ف	١٥ ـ ٢٥	ـــــ
العصفـر	Carthamus tinctorius	ب ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
عباد الشمس	Helianthus annus	ب ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
الكتـان	Linum usitattissimum	ب ـ ف ـ ر	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ
التبـغ	Nicotiana sp	ف	٢٠ ـ ٣٠	ض
الجـوت	Corchorus sp	ف ـ ر	٣٠	ض
الجلجـل	Hibiscus cannabinus	ب	٢٠ ـ ٣٠	ـــــ

تابع جدول (٨)

المحصول	عدد أيام العد الاولي	عدد أيام العد النهائي	المعاملات الخاصة بكسر السكون
الحنطة	٤	٨	ضوء منتشر، تقسيه بالبرودة، تجفيف بدائي، KNO_3، GA_3 اختبار على ١٥م°.
الشعير	٤	٧	ضوء منتشر، تجفيف بدائي تقسية، KNO_3، GA_3 اختبار تحت درجة ١٥م°.
الذرة الصفراء	٤	٧	
الذرة البيضاء	٤	١٠	تقسية بالبرودة.
الشوفان	٥	١٠	ضوء منتشر، تقسية، KNO_3، GA_3، اختبار تحت ١٠ أو ١٥م°
الرز	٥	١٤	تقع لمدة ٢٤ — ٤٨ ساعة في ماء درجة حرارته ٤٠م°.
الدخن	٣	٧	
الباقلا	٤	١٤	ضوء منتشر، تقسية.
الحمص	٥	٨	—
العدس	٥	١٠	تقسية.
الماش	٣	٧	—
فول الصويا	٥	٨	—
فستق الحقل	٥	١٠	ازالة القشرة. معاملة بالحرارة على ٤٠م° لمدة ١٤ يوم.
البرسيم	٣	٧	اختبار على ١٥م° . حفظها في كيس نايلون.
الكشون	٤ — ٧	١٠ — ٢٨	ضوء منتشر، تقسية.
النفل	٣ — ٥	٧ — ١٤	تقسية. فحص تحت ١٠ أو ١٥ م°، حفظ في كيس نايلون.

تابع جدول (٨)

المحصول	عدد أيام العدالاولي	عدد أيام العد النهائي	المعاملات الخاصة بكسر السكون
البنجر السكري	٤	١٤	غسل لمدة ١ – ٢ ساعة تحت ماء جاري على حرارة ٢٥م° وتجفيفه على ٢٥م°. اختبار تحت ١٥ م°.
القطن	٤	١٢	النقع ثم ازالة الماء الزائد.
الخروع	٥	١٤	KNO_3
السلجم	٣	٧	ضوء منتشر ،تقسية، KNO_3
العصفر	٤	١٤	ضوء منتشر. اختبار تحت ١٥م°.
عباد الشمس	٣	٧	تقسية. تجفيف بدائي.
الكتان	٣	٧	ضوء منتشر ،تقسية، تجفيف بدائي.
التبغ	٧	١٦	—
الجوت	٣	٥	—
الجلجل	٤	٨	—

حيث أن:

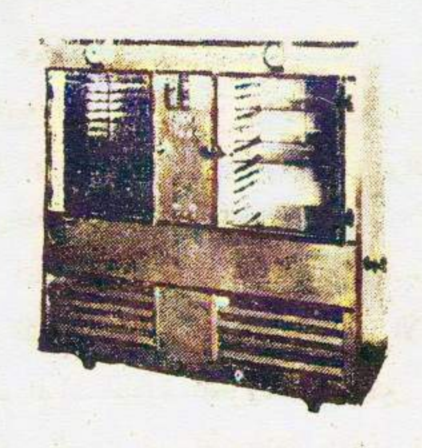
ب – بين اوراق ترشيح   ف – فوق اوراق ترشيح   ر – رمل   ض – ضوء

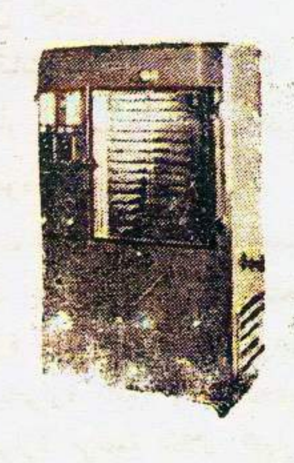
تقسية بالبرودة – تعريض البذور تحت حرارة بين ٥ – ١٠م° لمدة قد تصل سبعة أيام.

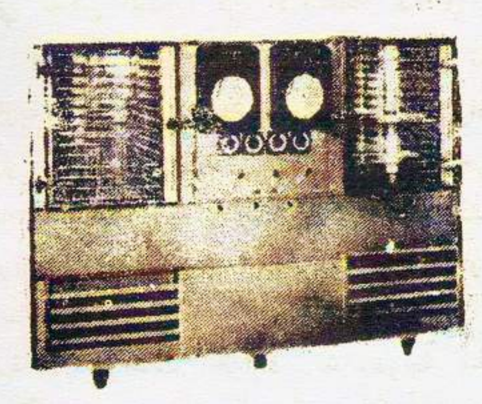
تجفيف بدائي – تجفيف البذور على حرارة لاتزيد عن ٤٠م° ،لمدة سبعة أيام قبل الاختبار.

KNO_3 – بتركيز ٠.٢٪. باذابة ٢غم منه في لتر من الماء.

GA_3 – تبليل وسط الانبات بمحلول جبرالين بتركيز ٥٠٠جزءمن المليون.باذابة ٥٠٠ ملغم منه في لتر من الماء.







شكل (٩) انواع مختلفة من منبتات البذور (Germinators)

كما أن زيادة الرطوبة في الأنواع اللامائية تؤدي إلى نمو بعض البادرات غير الطبيعية كفقد الشعيرات الجذرية . أو أنها تشجع نمو الأحياء المجهرية كالفطريات التي تحلل البذور .

كما أن قلة الرطوبة في مهد الزراعة وجفاف الوسط . تؤخر من انبات البذور أو فشلها في الأنبات لأنها غير كافية لتنشيط الأنزيمات المسؤولة عن انبات البذور . ويمكن حساب كمية الماء اللازم اضافته إلى مهد الرمل المستخدم في الأنبات لعدد ملليترات الماء المضاف لكل ١٠٠ غم من الرمل

الجاف = (١١٨.٢٩ سم٣ (|g||) رمل) / (وزن الرمل بالغرامات) × ٢٠.٢ – ٨ =

I gill = ١١٨،٢٩٢ مليلتر .

وترجع أهمية الماء في انبات البذور إلى : —

١ — تنشيط عملية التنفس ، حيث أن جدران البذرة المشبعة تسهل تنافذ الغازات وخاصة الأوكسجين .

٢ — تليين اغلفة البذور الصلبة فيسهل شقها من الجنين .

٣ — يزيد نشاط الأنزيمات المسؤولة عن الأنبات .

٤ — يحوّل المواد الغذائية المخزونة في الجنين أو في السويداء إلى محلول غذائي يمكن الجنين من الأستفادة منه في نموه .

٢ — الحرارة — ينبت قسم كبير من البذور تحت مدى واسع من الدرجات الحرارية وقسم أقل منها بمجال ضيق ويتوقف على أصل المنطقة المنتجة للبذور . وتختلف البذور بالنسبة لمستويات حرارة الأنبات باختلاف نوعها فمنها تنبت في درجة حرارة ثابتة ومنها تنبت بحرارة متغيرة ومنها تحتاج حرارة منخفضة خلال المساء (١٦ ساعة)، وحرارة مرتفعة خلال النهار (٨ ساعات) . ولبذور كل محصول القابلية على الأنبات في ثلاث حدود أساسية من درجات الحرارة : — درجة الحرارة الصغرى والتي دونها لايتم الأنبات . والمثلى التي يكون الأنبات فيها بأتم وجه والعظمى التي فوقها لايحدث الأنبات . وبصورة عامة فان مجال انبات بذور المحاصيل تقع بين درجتي صفر — ٥٠م° فعند الصفر المئوي تكون الأفعال الحيوية معدومة في حين تتغير عند درجة ٥٠ م° طبيعة بروتين البذرة وبروتين الانزيم protein denaturation

٣ — الضوء — تحتاج معظم بذور الحبوب إلى ساعات قليلة من الضوء يومياً وتحتاج بذور التبغ إلى ضوء . في انباتها . فللضوء تأثير منبه ومشجع لانبات بذور الخس ، وخاصة تلك البذور الحديثة الحصاد .

ويتم انبات الكثير من بذور المحاصيل في الظلام .

٤ ـ **الاوكسجين** ـ يجب ان توضع البذور في مهد يتوفر فيه الاوكسجين ، ويجب مراعاة التوازن بين كمية الاوكسجين والرطوبة الموجودة في الوسط النامي به البذور في المختبر ، في حين يتوفر الاوكسجين في الحقل بعدم زراعة البذور بعمق كبير في التربة.

٥ ـ **توفير مهد زراعة ملائم للانبات** ـ ويختار حسب تعليمات المنظمة الدولية (ISTA) ويجب أن تتوفر الشروط الآتية فيه : ـ

١ ـ ذو حموضة متعادلة (PH) .

٢ ـ خالياً من الامراض والحشرات.

٣ ـ خلوه من المواد الكيمياوية المشجعة والمثبطة للانبات.

٤ ـ يسمح بالتهوية.

٥ ـ له القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة الملائمة للانبات .

٦ ـ وفي حالة استخدام الورق، يجب ان يكون محتويا على ١٠٠٪من السليلوز الذي يتشبع بكمية كبيرة من الماء ولايذوب فيه.

٧ ـ لاتزيد نسبة الرماد فيه على ٢. ٠٪.

٨ ـ خالياً من المواد السامة المؤثرة على انبات البذور.

أنواع المهاد المستخدمة لانبات البذور

يشترط في المهد المستخدم للانبات ان يتناسب مع نوع البذور التي تحت الفحص وحجمها. ويكون بالانواع الآتية:

آ ـ ورق الترشيح أو النشاف أو في اطباق بتري زجاجية أو على شرائح زجاجية في حاضنات كوبنهاكن وبطريقة اللف أو طي الورقة. ويشترط أن تتوفر فيها جميع الشروط السالفة الذكر. وقد تستخدم المناشف الورقية في حالة البذور الكبيرة الحجم .وتستخدم اوساط من القطن أو نشارة الخشب أو المايكا أو غيرها.

ب- الرمل – توضع في اواني معدنية أو بلاستيكية مع ملاحظة تدريج حبيباته واستعمال الرمل حجم حبيباته بين ٠.٥ – ٠.٨ ملمتر. ويجب غسله للتخلص من املاح الحديد والفسفور وتعقيمها للتخلص من مسببات الامراض والفطريـات.

جـ- التربة في أوان معدنية أو بلاستيكية بعد تعقيمها ويفضل مزجها مع الرمل بنسبة ٢ : ١. ويفضل الطمى أو التربة الصفراء بعد غربلتها للتخلص من الحبيبات الكبيرة والاحجار . وتوضع البذور الصغيرة كالبرسيم على عمق $\frac{١}{٤}$ انج والكبيرة على عمق $\frac{١}{٢}$ – $\frac{٣}{٤}$ انج .

٦ – **معاملة البذور** – وتشمل المعاملات الخاصة ببعض البذور لغرض تشجيع انباتها كتجفيف البذور الحديثة الحصاد والحاوية على رطوبة عالية لمدة ١ – ٧ أيام تحت حرارة ٤٠ مْ . أو تقسيتها بالبرودة **Prechilling** بتعريضها لدرجات حرارة منخفضة أو تعريضها للضوء أو تقليص احتياجاتها الضوئية بمعاملتها ببعض المواد الكيمياوية كاليوريا أو نترات البوتاسيوم ٠.٢٪ أو معاملات لكسر السكون وتخديش الأغلفة أو النقع في الماء الجاري المتجدد للتخلص من المواد المانعة العالقة بالبذور أو بالماء النقي الراكد للاسراع في انبات البذور .

كيفية التعبير عن اختبار الانبات

بعد مرور عدة أيام . تحددها تعليمات (ISTA) . تجرى عملية العد للبذور النابتة (البادرات المتكونة) وفترات العد تختلف باختلاف المحصول ويجرى العد رتين :

يعبر العدالأ ول عن سرعة الأنبات Germination speed (energy) أو قوته وهو النسبة المئوية للبذور النابتة في العد الأول .

أما العد الثاني الذي يسمى بالعد النهائي وموعد اجرائه يتحدد بتعليمات

المنظمة (ISTA) أيضا . فيجرى في آخر يوم من اختبار الأنبات ويعبر عن النسبة المئوية لإنبات البذور التي اعطت بادرات طبيعية خلال فترة الأختبار الكاملة منسوبة إلى عدد البذور الكلية المنبتة .

وأما القدرة على الأنبات — فهي عدد البذور التي تنبت دون التقيد بفترة زمنية معينة .

سرعة الإنبات — بالرغم من أن العد الأول يدل عليه الا أن هناك بعض المعادلات لاحتسابه .

واحد ادلة سرعة الأنبات يتم بجمع حاصل قسمة الزيادة اليومية على عدد أيام الأنبات .

وحسب المعادلة رقم (١) . مثال :—

(١) عينة(آ) $\text{س} = \frac{\text{صفر}}{١} + \frac{\text{صفر}}{٢} + \frac{\text{صفر}}{٣} + \frac{٨}{٤} + \frac{١٠}{٥} +$

$$\frac{٢٤}{٦} + \frac{٢٨}{٧} + \frac{٢٤}{٨} = ١٥$$

عينة (ب) $\text{س} = \frac{\text{صفر}}{١} + \frac{٦}{٢} + \frac{١٢}{٣} + \frac{٢٤}{٤} + \frac{٤٥}{٥} +$

$$\frac{٧}{٦} = ٢٣$$

فمعدل سرعة انبات عينة (ب) اعلى من عينة (آ) وكذلك قوة الأنبات.

كما يمكن حساب سرعة الانبات على أساس حساب امتداد فترة انبات البذرة الواحدة في متوسط العينة تحت الفحص.

وحسب المعادلة رقم (٢) .

$$(٢) \quad س = \frac{ع_١ ز_١ + ع_٢ ز_٢ + ... + ع_ن ز_ن}{\text{العدد الكلي للبذور النابتة}}$$

حيث :

س = سرعة الأنبات (متوسط الأيام)

ع = الفرق في عدد البذور النابتة بين فترتين زمنيتين

ز = الزمن بالأيام . (يوم اجزاء العد)

مثال :

$$\text{عينة (آ) س} = \frac{(٣×٥) + (٤×٦٠) + (٥×٢٠) + (٨×٨) + (١٠×٢)}{٩٥}$$

= ٤٫٥ يوم

امتداد فترة انبات البذرة الواحدة .

$$\text{عينة (ب) س} = \frac{(٣×١٠) + (٤×٢٠) + (٥×٣٠) + (٨×٣٠) + (١٠×٥)}{٩٥}$$

= ٥٫٧ يوم

وبذلك فانبات بذور العينة الأولى اسرع من الثانية .

وعبر Kotowski, 1926 عن معامل سرعة الانبات بالمعادلة التالية :

$$= \frac{آ_١ + آ_٢ + ... + آ_ن}{آ_١ ز_١ + آ_٢ ز_٢ + ... + آ_ن ز_ن} × ١٠٠$$

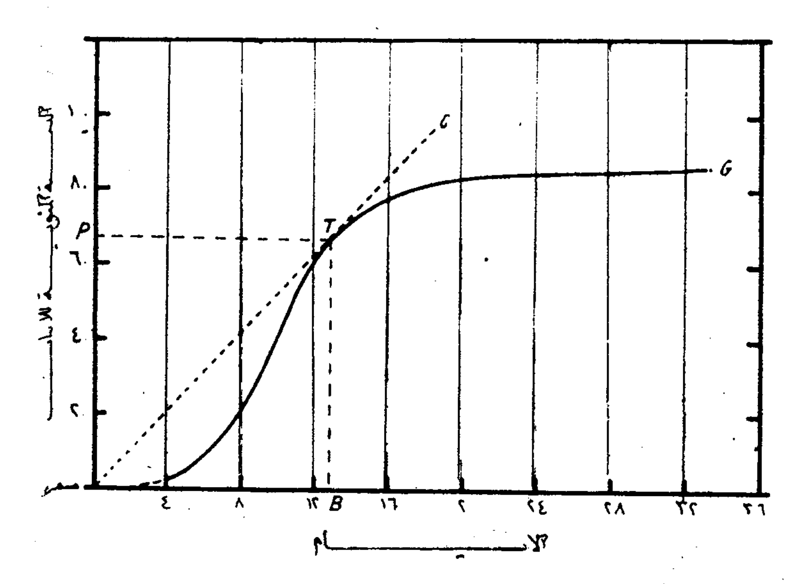
حيث (آ) عدد البذور النابتة و (ز) يوم اجراء العد.

(٣) يعبر كذلك عن سرعة الأنبات أيضا بـ :

$$\text{سرعة الأنبات٪} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{الايام من الزراعة إلى العد الاول}} + \frac{\text{الفرق في عدد البذور النابتة}}{\text{الايام بين العد الأول والثاني}} + .$$

$$+ \frac{\text{الفرق في عدد البذور النابتة}}{\text{الأيام بين العد السابق واللاحق}}$$

وقد اقترح Czabator, 1962 مقياس آخر لبذور نباتات خشبية معمرة ذات الأ نبات البطيء واطلق عليها قيمة الأنبات Germination Value (GV) التي تشمل كل من معدل الأ نبات ونسبة الأ نبات ،ولقياس قيمة الانبات (GV) يجب أن تمثل حالة الأ نبات بالمنحنى التالي .



شكل (١٠) منحنى الانبات المثالي لعينة بذور بطيئة الانبات بعد التأخير البدائي تزداد نسبة البذور النابتة وبعدها يتحمص
(Czabator. F 1962)

حيث أن:

T = النقطة التي عندها ينخفض معدل الانبات.

G = نسبة الانبات النهائية.

PV = Peak value اقصى معدل انبات عند T مقسوماً على الأيام التي استغرقت للوصول إلى تلك النقطة .

MDG= معدل الانبات اليومي ويستخرج من قسمة نسبة الإنبات النهائية على عدد ايام الاختبار.

$$GV = Pv \times MDG$$

$$GV = \frac{٦٨}{١٣} \times \frac{٨٥}{٣٤}$$

= ٢.٥×٥.٢=١٣

وهو قيمة الانبات.

ويفيد تقدير السرعة لمعرفة البذور التي تنتج عدداً أكبر من البادرات بفترة زمنية قصيرة وبالتالي تعطي نموا اسرع للبادرات وتعطي ثباتا حقليا اسرع. بالرغم من أن هذه السرعة تختلف باختلاف نوع النبات ودرجة نضج البذور وظروف الحصاد وعمر البذور ومكوناتها وغيرها من العوامل.

تحليل عينة الانبات إلى مكوناتها

١ – البادرات الطبيعية Normal Seedlings

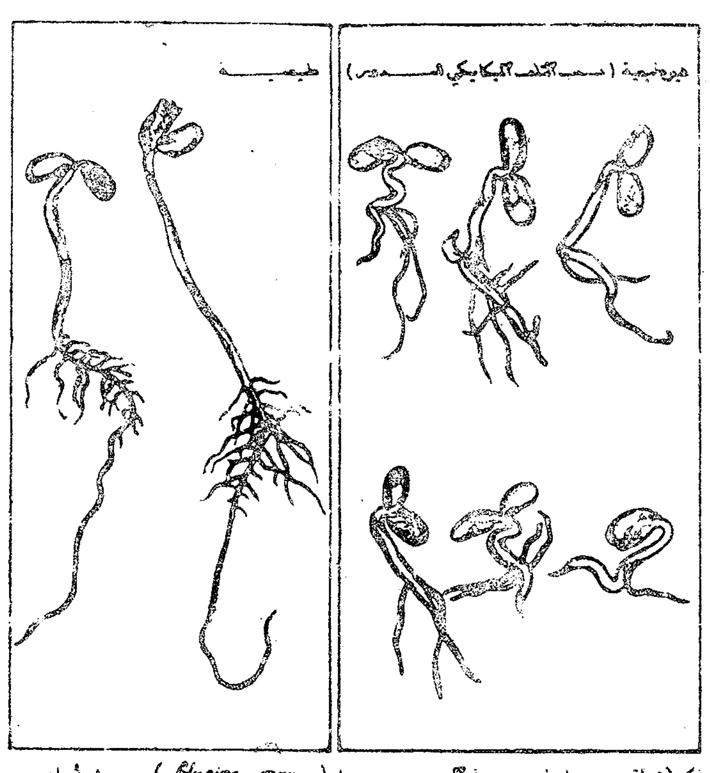
٢ – البادرات غير الطبيعية (الشاذة) Ab-normal Seedlings

٣ – بذور سليمة غير نابتة.

٤ – بذور متعفنة أو متحللة.

١ – البادرات الطبيعية – وهي البادرات التي يظهر من شكلها وحالتها بقدرتها على الاستمرار في النمو بالحقل واعطاء نباتات سليمة تحت الظروف العادية. وعليها فقط تحسب نسبة الانبات. وتمتاز هذه البادرات بكون الجذير والرويشة فيها ناميتين بشكل طبيعي.شكل (١١و١٢).

٢–البادرات غير الطبيعية – وهي البادرات الضعيفة غير المكتملة النمو أو يكون نموها غير طبيعي .وتختلف مظاهر الشذوذ باختلاف البذور. وتعتبر البادرات شاذة في الحالات الآتية:



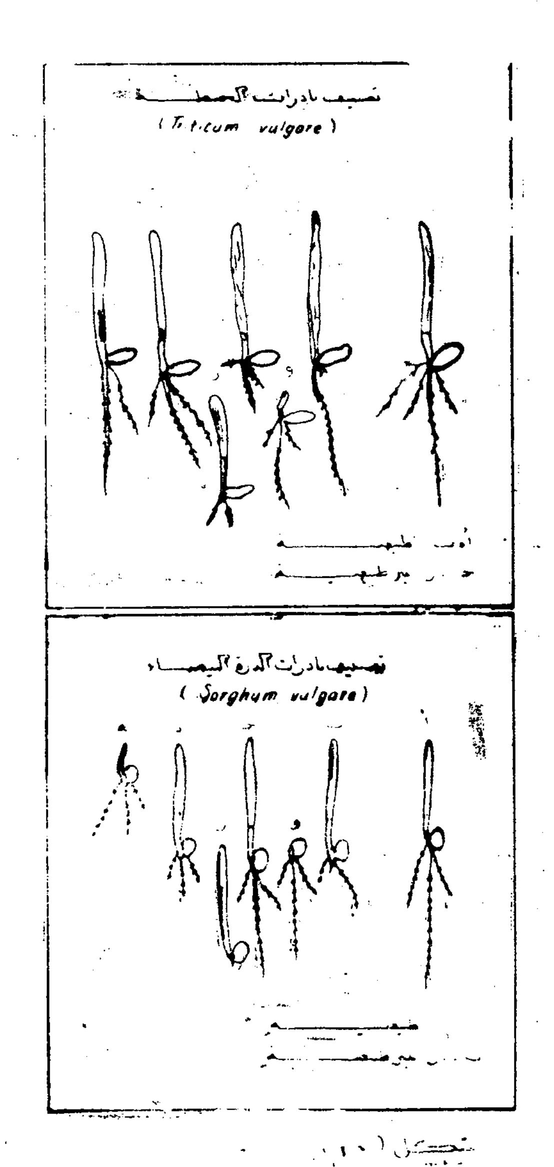
شكل (١١) تقييم بادرات فول الصويا (*Glycine max*) بعمر 8 أيام

(آ) حالة الجذور :-

(١) غياب الجذور . أو وجود جذر جنيني واحد في الحنطة والشعير والشوفان. أو اذا كانت الجذور الجنينية قصيرة وملتفة ومائية وضعيفة.

(٢) الجذر الاولي قصير ورفيع وضعيف وملتف واذا كانت الجذور العرضية والجانبية ضعيفة.

(٣) في حالة كون الجذر الاولي متشققاً طولياً وتالفاً . والجذور العرضية والجانبية ضعيفة. وكذلك خلو الجذر الاولي من الشعيرات الجذرية، وتكون بنية اللون.



شكل (١٠١)

(ب) حالة السويقة الجنينية العليا والسفلى: —

١ — السويقة الجنينية العليا (Hypocotyl) قصيرة وثخينة، ومائية ومجعدة.

٢ — السويقة الجنينية السفلى (Epicotyl) منشقة وممتدة باتجاه الانسجة الداخلية .وقصيرة وثخينة وملتوية وبدون برعم طرفي.

٣ — في حالة وجود مجموعتين هوائيتين قصيرة وضعيفة وملتفة . وفي حالة عدم وجود اوراق اولية بصرف النظار عن وجود أو عدم وجود القمة النامية أو البراعم الابطية.

(ج) حالة غمد الريشة Coleoptile :—

(١) غياب الاوراق الاولية، أوتكون قصيرة، واقصر من نصف طول الغمد .

(٢) تشقق الاوراق الاولية بحيث يمكن ملاحظتها من خلال الغمد .

(٣) الغمد والاوراق الأولية حلزونية أو شاحبة باللون أو مائية أو قصيرة وثخينة مع جذور جنينية قصيرة .

(د) حالة الفلق Cotyledons :—

(١) تحلل الفلقات .

(٢) وجود فلقة واحدة بها مظاهر تلف في القمة النامية للمجموعة الهوائية.

(٣) تكوين اوراق ضعيفة مثل الفلقات في حالة نخر الثوم Allium necrosis

(٤) تلون الفلقات باللون الرمادي Grey .

(٥) انتفاخ واسوداد الفلق .

(٦) كسر أكثر من نصف الفلقة أو تكون مبقعة

(هـ) حالات التحلل Decay :—

وتشمل تحلل الفلق أو السويقة أو الرويشة او تحلل منطقة الربط بالاندوسبرم . أو تحلل الجذر الأولي وتحلل منطقة الربط بين الفلقات ومحور البادرة .

(و) حالة تحلل البادرة باكملها :—

تقصر البادرة وتصبح ضعيفة وحلزونية ومائية اضافة إلى عدم التوازن بين مكوناتها الأساسية والمتأثرة بالأنجماد والصقيع . وتكون أيضا اوراق

ملتوية . والبادرات غير قادرة على تكوين لون أخضر . وقد تنمو الفلقات ولكن السويقة الجنينية العليا قصير ولا يوجد له جذور والبادرة تامة الافتراش.

إما أسباب ظهور البادرات غير الطبيعية (الشاذة) فهي :—

١ — زيادة الرطوبة في مرقد البذرة إذ تؤدي إلى انتفاخ البذرة بسرعة أكبر من سرعة تحرك الأنزيمات فتتمزق الأغطية قبل خروج اعضاء الجنين وتخرج الفلقات من الأغطية وتموت .

٢ — تخزين البذور تحت ظروف سيئة حيث تودى إلى ضعف حيويتها وخصوصا بعد مهاجمتها من الفطريات والحشرات وغيرها من الآفات .

٣ — تأثير المواد الكيمياوية التي تعامل بها البذور بقصد حفظها في المخازن كالمدخنات Fumigants حيث تزيد من نسبة شذوذ البادرات فقد وجد Khalaf, 1978 ان ثاني كبريتيد الكربون (CS_2) يزيد من نسبة شذوذ بادرات الحنطة المدخنة بها . ووجد آخرون أن للمبيد 2-4-D ومركبات الفـ ـل تأثيراً في احداث الشذوذ بالبادرات .

٤ — وجود الكسر أو الجروح في اغطية البذور التي حدثت فيها في اثناء عمليات الحصاد والدراس أو التداول والنقل وتسمى جميعها بالاضرار الميكانيكية .

٥ — تأثير الظروف البيئية كالحرارة المنخفضة (الانجماد) .ونقص بعض العناصر الغذائية مثل نقص المنغنيز والبورون في البقوليات .

٦ — عمر البذور ودرجة نضجها . حيث أن البذور التي تكون غير تامة النضج فسيولوجياً تؤدي الى احداث البادرات الشاذة .

٧ — وجود المواد السامة في المهد ،وفي حالة زراعة البذور في أواني نحاسية تحدث البادرات الشاذة . ويمكن استخدام النباتات الكشافة للاستدلال على وجود السمية في مهد الزراعة مثل Red top, Timothy, Chewing fescue حيث لاتكون بذور هذه النباتات جذوراً بشكل طبيعي في حالة وجود مواد سامة في مهد الانبات .

٣ - **البذور المتعفنة أو المتحللة** .وهي البذور الميتة والمصابة بامراض فطرية أو بكتيرية .فعند توفر الرطوبة في المهد ينمو المسبب وتتلف البذور .أو قد يكون بها جذير قصير ومتعفن وكذلك رويشة أو فلقات متعفنة وتكون بنية اللون.

٤ - **البذور السليمة غير النابتة** - وهي البذور التي امتصت الماء ولم تنبت حتى اليوم النهائي لاختبار الانبات وقد يرجع عدم انباتها لكونها ميتة أو بها أحدى حالات السكون .

وقد لاتتغير معالم البذور ومظاهرها فلاتنتفخ بسبب عدم امتصاصها الماء كالبذور الصلبة (Hard seeds) أمثال بذور العائلة البقولية حيث تكون غير منفذة للماء فلا يحدث بها تشرب (Imbibi tion) . وهي عادة بذور حية ويمكن تحفيزها على الانبات بمعاملتها ميكانيكيا بالتخديش أو كيمياوياً بالحوامض المركزة .

الاختبارات السريعة لتقدير حيوية البذور

قد تطول فترة اختبار انبات البذور وخاصة تلك التي في حالة السكون، وبذلك يمكن الاستعانة باحدى الطرق التالية السريعة التي من خلالها يمكن الاستدلال على درجة حيوية البذور وهذه الطرق هي :-

أولا - الاختبارات الفيزياوية - (المرئية) :

١ - تشريح البذور وعمل قطاعات للتأكد من وجود الاجنة أو غيابها.

٢ - اختبار نسبة طول الجنين الى طول البذرة . للاستدلال على اكتماله.

٣ - إمرار الضوء خلال البذور فيسهل روية مابداخل البذور ووجود الاجنة.

٤ - اختبار الطفو - حيث ان البذور الرهيفة تطفو على الماء أو محاليل. كيمياويـــــة .

٥ - ملاحظة اللون - فالبذور الحديثة تكون لامعة على عكس القديمة .

٦ - ملاحظة الرائحة - حيث أن البذور الرديئة الخزن تتصف برائحة خاصة .

وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي
قسم فحص وتصديق البذور

استمارة فحص ١

النوع والصنف
رقم المختبر
العلامة المميزة

المرسل
تاريخ الاستلام
رقم وتاريخ التبليغ

فحص النقاوة

مكونات العينة

خاص بالقطن

آ ب بذورنقية بذور أخرى مواد خاملة بذور ذات زغب أخضر بذور مغايرة للصنف

آ ب آ ب آ ب آ ب آ ب

الوزن الابتدائي /غم

الوزن النهائي /غم

نتيجة الفحص ٪

نوع وعدد بذور المحاصيل الاخرى والادغال

محاصيل ادغال

الفحص العددي

محاصيل ادغال

مسؤول النقاوة

فحص الانبات

تاريخ الزراعة   عدد البذور :   درجة الحرارة: طريقة الزراعة :

المعاملات الخاصة :

تاريخ العد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	الفحص بالترازوليوم
	المكررات								
									حيوية البذور٪
انبات طبيعي – المجموع									
انبات طبيعي – المجموع الكلي									
انبات غير طبيعي									
بذور صلبة									
بذور ميتة									

نتيجة فحص الانبات   انبات طبيعي٪

الملاحظات   بذور صلبة٪   مسؤول الانبات

فحص الرطوبة

طريقة الفحص :

نتيجة الفحص٪   مسؤول الرطوبة   مسؤول المختبرات

٧ — اختبار وزن البذور فهو دليل على حيويتها .

٨ — اختبار الاشعة فوق البنفسجية . يحدث عند امرارها على اجنة بذور الحنطة والشعير الحية ان يشع منها لون ذهبي في حين يشع من البذور الميتة لون بني .

٩ — اختبار كمية الرطوبة بالبذور — يمكن الحكم بواسطتها على حيوية البذور .

١٠ — اختبار التوصل الكهربائي — عند نقع البذور الحية والميتة في ماء فان كمية المواد الالكتروليتية الموصلة للكهربائية التي تخرج من البذور الميتة تكون أكثر من البذور الحية .أو غمر البذور في محلول كلوريد الباريوم ،حيث ينفذ في الانسجة الميتة .

١١ — استخدام أشعة (X) .ومن ملاحظة الصور الشعاعية يمكن تقدير حيوية البذور

١٢ — ملاحظة المواد المشعة (Fluorescence) فقد لاحظ Kugler, 1952 تسرب المواد المشعة من بذور الخردل البري Sinapis alba والفجل Raphanus sativus والرشاد Lipidium sativum الميتة. ولم يتسرب من البذور السليمة .

ووجد أن تلف الجنين في الحنطة ترتبط بعلاقة موجبة مع درجة اللون البني المقاس باشعاع المستخلص المائي(Sorger–Domenigg. et *al* .1955) الا أن البعض يعزي سبب الوميض الى اصابة البذور بالفطريات .

ثانيا —الاختبارات الكيمياوية :—

١ — استخدام الاملاح الكيمياوية . مثل ملح كلوريد التترازوليوم Tetrazolium chloride حيث وجد Kuhn and Jerchel. 1941 أهمية هذا الملح واعتباره دليلاً ممتازاً لاختزاله في المواد العضوية . فكل من اوراق وجذور وبذور الرشاد *Lipidium sativum* ، والخميرة وبكتريا حامض اللاكتيك Bacteria of Lactic acid تتلون باللون الاحمر بعد

معاملتها بالترازوليوم العديم اللون . ووجد أنه يفوق مركب الداينتربنزول Dinitrobenzol بسبب سمية الأخير . ويتميز على ميليتات الصوديوم بسبب صبغته الدائمة وسميته أيضاً . وبذلك فالترازوليوم أكثر الصبغات ثباتاً ويمكن العمل به حتى تحت الظروف الهوائية لقلة سميته لمن يقوم به وللنبات وهو أحد المركبات العضوية النادرة التي تتلون بحالة مختزلة . وعند تنفس الانسجة الحية فان الترازوليوم العديم اللون يستقبل الهيدروجين من انزيمات الديهيدروجنيز وباضافة الهيدروجين الى الملح يختزل ويتكون مركب ذو لون أحمر براق هو Triphenyl formazan .

بموجب المعادلة التالية : —

$$C_6H_5-C\begin{matrix}\diagup N-N-C_6H_5 \\ \diagdown N=N^{+}_{Cl^-}-C_6H_5\end{matrix} \xrightarrow{+2e+2H} C_6H_5-C\begin{matrix}\diagup N-NH-C_6H_5\ H^{+}Cl \\ \diagdown N=N-C_6H_5\end{matrix}$$

2-3-5 Triphenyl tetrazolium chloride	Triphenyl formazan
عديم اللون	أحمر اللون

معادلة توضح كيفية اختزال ملح الترازوليوم العديم اللون الى الفورمازان ذات اللون الاحمر

واستخدمه Lakon, 1949 على بذور المحاصيل .

طريقة الاختبار بالترازوليوم Tetrazolium test, TZ

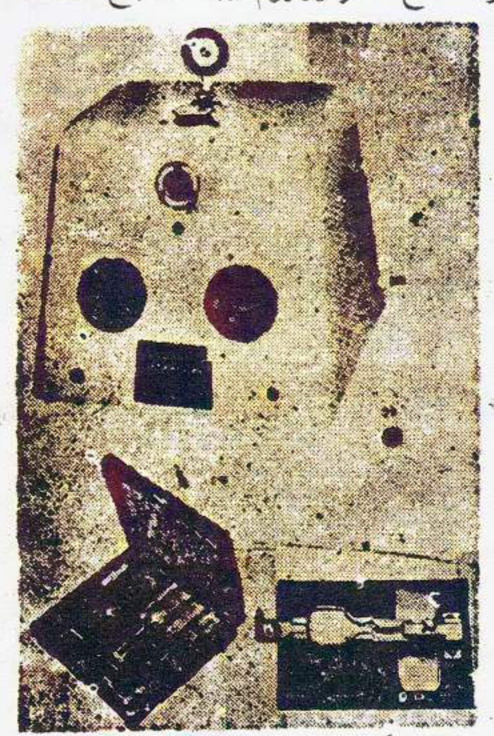
١ — تؤخذ عينة الاختبار بصورة عشوائية وتتكون من ٥٠ — ١٠٠ بذرة استناداً الى Moore,1960 . في حين يلجأ الآخرون الى الاختبار بمكررين كل منهما ١٠٠ بذرة (Grabe, 1970) و (Delouche,et,al 1962)

٢ — تنقع البذور في الماء في درجة حرارة ٣٠ مْ لمدة ١٦ ساعة وبعد ذلك تشطر البذور طولياً بحيث ينقسم الجنين بواسطة امواس وسكاكين خاصة.

٣ - توضع البذور في اواني الصبغ الحاوية على محلول التترازوليوم وتحضن في حاضنة حرارتها مثبتة على ٣٠م° لمدة ٢٤ ساعة.

٤ - وبعد مرور هذه الفترة يحكم على درجة حيوية البذور وقدرتها على الأنبات من تركيز تلوين الجنين باللون الاحمر . ولما كان تركيب الجنين يختلف باختلاف الأنواع لذلك تختلف نظم تقدير الحيوية .

ويستعان بالعدسات والمكروسكوبات في الاختبار. ويفضل استخدام جهاز الفايتوسكوب - Vita-Scope الذي يتكون من الآت لقطع البذور طولياً وكذلك من انابيب حاملة لعينة انصاف البذور ومن حجرة التفاعل وفتحة المشاهدة وصمام السيطرة وساعة توقيت ومنظم تخلخل الضغط . ومن قنينة تحوى محلول ملح التترازوليوم وبه مصباح وملف لتثبيت حرارة



شكل (١٣) جهاز فايتوسكوب Vita-Scope لتقدير حيوية البذور بملح T.Z. مع ملحقاته .

المحلول على ٤٥م° ويجري تحت تفريغ للاسراع في التفاعل فيتم التلوين في بضع دقائق عوضاً عن ساعات .

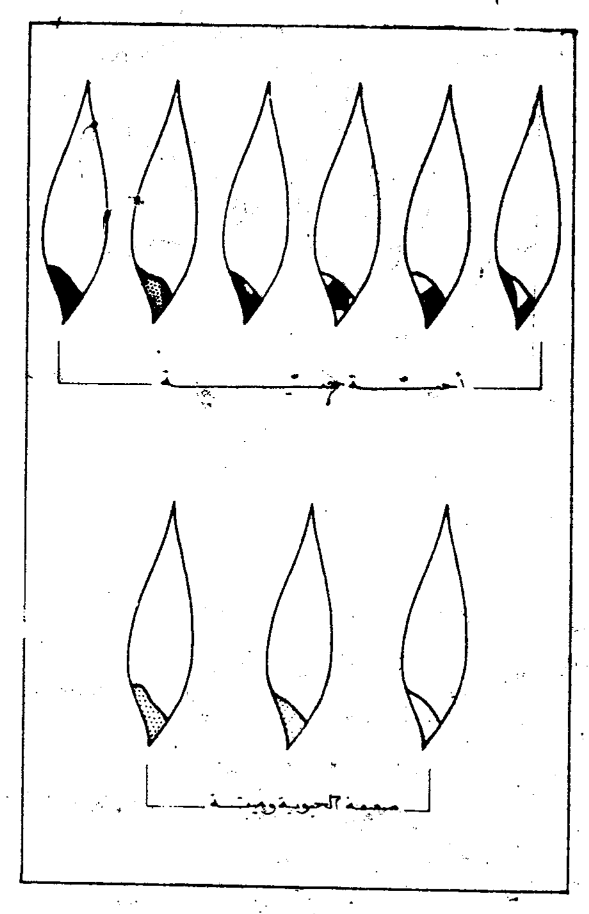
وتصنف البذور بعد المعاملة إلى : —

آ — بذور سليمة (حية) : —

(١) بذور ذات لون أحمر لامع تغطي كل الجنين :

(٢) اللون الأحمر خفيف ولكنه يغطي كل الجنين .

(٣) بذور يكون $\frac{٢}{٣}$ جنينها ذا لون احمر لامع أو شاحب .



شكل (٤١) تحديد درجة حيوية الأجنة بملح التترازوليوم

(٤) بذور يكون جنينها أحمر لامعا أو أحمر شاحبا مع وجود بقع خفيفة غير حمراء .

ب— بذور ميتة : —

(١) بذور أقل من $\frac{١}{٣}$ جنينها ملون بلون أحمر .

(٢) بذور ذات جنين غير ملون .

(٣) بذور لون جنينها احمر شاحب .

ويمكن ملاحظة درجات اللون من شكل (١٤) .

وأهم مايراعى في الاختبار : —

ترك حامل البذور لمدة خمسة دقائق بعد انتهاء التفاعل لكي يظهر اللون بدرجة واضحة عندما يتعرض للهواء . ويفضل اجراء هذه على بذور رطوبتها أقل من ١٤ ٪ واذا كانت أقل من ذلك فتوضع البذور في غرفة رطبة أو توضع في الماء لمدة ٢٠ — ٣٠ دقيقة قبل الاختبار . وكذلك يجب التأكد من عدم سقوط الاجنة في اثناء تنصيف البذور خاصة اذا كانت جافة نسبيا. كما أن نشاط انزيمات البذور الجافة قليل وبذلك تحتاج الى فترة تفاعل اطول.

وتختلف فترة التفاعل باختلاف بذور المحاصيل كما مبين في جدول (٩)

بذور المحاصيل	فترة التفاعل
السلجم	٣٠ دقيقة
الذرة البيضاء	١٠ دقائق
الرز	١٥ دقيقة
فول الصويا	١٥ دقيقة
الذرة الصفراء	١٠ دقائق
الباقلاء	١٥ دقيقة
البنجر السكري	٢٠ دقيقة
القطن	٢٠ (وتستخدم محلولا خاصاً)
البذور الصغيرة للاشجار	٣٠ (وتستخدم محلولا خاصاً)

ويراعى أيضاً أن يكون درجة حموضة المحلول٦–٧ (PH6–7) حتى يتم التفاعل في وسط متعادل . ولما كان المحلول حساساً للضوء وبذلك يمنع تعريضه للضوء المباشر .

وتحسب النسبة المئوية للانبات ،بعد البذور الميتة غير الملونة من مجموع ٥٠ بذرة وتضرب × ٢ ثم تطرح من المئة . والمتبقي هو نسبة الانبات .

تحضير محلول ملح الترازوليوم المستخدم في اختبار حيوية البذور:

١ – **تحضير** محلول الترازوليوم ٠.٢٪ بإذابة ٤ غم من

2–3–5Triphenyl tetrazolium chloride

في لترين من الماء المقطر حرارته ٥٠ – ٦٠ مْ.

ويستخدم هذا التركيز للحنطة والشيلم والشعير والشوفان .

٢ – تحضير محلول ملح الترازوليوم ١٪ .وتستخدم لجميع البذور ما عدا الحشائش :

آ– اذابة ٩.٠٧٨ غم من KH_2PO_4 في لتر ماء مقطر .

ب– اذابة ١١.٨٧٦ غم من Na_2HPO_4 في لتر آخر من الماء المقطر.

جـ– خلط جزئين من محلول آ الى ثلاثة اجزاء من محلول ب .

د – إذابة ملح الترازوليوم (كلورايد أو برومايد) بنسبة ١٠ غرامات لكل لتر من المحلول المنظم للحصول على محلول ملح الترازوليوم ١٪ .

محلول بذور الحشائش :–

يتم تحضيره بأذابة ٢٠ غم من ملح الترازوليوم في لترين من الماء المقطر في حرارة ٥٠ – ٦٠ْ م،ثم اضافة ٠.٠١ لتر من NaOH تركيز ١٠٪ وترج المواد جيدا .

٢ – استخدام الصبغات – وجد Neljubow, 1925 ان الصبغات العضوية مثل اندوكارمين (indigocarmine) .

وصبغة (acid violet) . أو خليط متعادل من احمر وأزرق المثيلين تصبغ الاجنة الميتة أو الاجزاء الميتة من الجنين في حين لا تصبغ الجنين الحي أو الاجزاء الحية من الاجنة وأن الحيوية المقاسة بهذه الطريقة مقاربة لاختبار الانبات

وتستعمل صبغة اندوكارمين (indigo–Carmine) خاصة في بذور الصنوبر و Caragana و Picea . بتركيز ١ / ٢٠٠٠ لمدة أربع ساعات في حرارة ٢٦°م – ٢٨°م .ثم تغسل بعدها وتقدر قوة انباتها من خلال ظهور الصبغة . فالبذور التي لم يصبغ جنينها باللون الازرق تعد حية وقادرة على الانبات وتعطي بادرة طبيعية ، والتي يصبغ جنينها باللون الازرق تعد بذوراً ميتة .

أما صبغة الفوكسين . فتستخدم في تقدير حيوية بذور الحنطة والشعير والشيلم حيث تنقع في الماء في درجة ٣٠°م لمدة ٣ ساعات أو عند درجة ٤٠ – ٤٥°م لمدة ٤٥ دقيقة . ثم تقسم البذور على نصفين وتوضع في اناء صغير وتضاف اليه صبغة الفوكسين بتركيز ٠.١٪ بحيث تغمر البذور كلها ثم تحفظ لمدة ١٥ دقيقة . وبعدها تسكب الصبغة وتغسل البذور بالماء عدة مرات ثم يقدر عدد البذور الحية على أساس أن البذور التي يتلون فيها الجنين باللون الأحمر تعد ميتة والتي لايتلون جنينها باللون الأحمر تعد حية . وثبت استخدامه في بذور الرز والذرة والفاصوليا وعباد الشمس .

وهناك الكثير من الاملاح مثل السلينيوم والداينيترو – بنزول التي يمكن استعمالها بهذا الصدد .

٣ – تقدير النشاط الانزيمي ، حيث توجد علاقة قوية بين قوة نشاط انزيمات الكاتليز Catalyse وقدرة الانبات .

٤ – اختبار الاضرار الميكانيكية بواسطة كلوريد الحديديك .تتحول المناطق المتضررة أو المجروحة لبذور البقوليات الى لون أسود عند وضعها في محلول كلوريد الحديديك وهذه الطريقة تساعد الفلاح في تقدير نسبة الشذوذ . المتوقعة بسرعة في حقله وخطوات العمل كما يأتي : –

١ ــ يحضر محلول كلوريد الحديديك ($FeCl_3$) ٢٠ ٪ باضافة أربعة أجزاء من الماء الى جزء واحد من مسحوق المركب .

٢ ــ يؤخذ مكررين كحد ادنى ويفضل أربعة مكررات من البذور كل منها ١٠٠ بذرة وتوضع في طبق أو صحن .

٣ ــ تسكب كمية كافية من المحلول على الطبق بحيث يغطي البذور تماماً ماعدا البذور الخفيفة فانها تطفو على سطح المحلول .

٤ ــ تفصل البذور التي تلونت بلون أسود بعد خمسة دقائق من الاضافة، بغض النظر عن صغر حجم البقعة السوداء ويجب التأكد من أن الصبغة سوداء متميزة عن اللون البني الطبيعي للبذور .

٥ ــ ويستمر فصل البذور السوداء لفترة ١٥ دقيقة من اضافة المحلول للبذور ولاتفصل البذور بعد مرور ١٥ دقيقة ويسكب المحلول الذي فوقها .

٦ ــ تعد البذور المصبوغة بالاسود والمعزولة عن العينة ويشكل عدد البذور المسودة من كل مئة بذرة النسبة المئوية للبذور المتضررة أو المجروحة .

ثالثا ــ الاختبارات الفسيولوجية : ــ

١ ــ زراعة الاجنة المفصولة ــ EET-Exased embryo test

ونستخدم بكثرة للبذور التي تحتاج الى فترة ما بعد النضج أو التي في حالة سكون ونحتاج الى وسط رطب وحرارة منخفضة من الانبات أو في البذور التي بطبيعتها تنبت ببطء. ولاتجرى على البذور النابتة أو التي جفت بعد الانبات؛ ولتلافي هذا التأخير في اختبار حيويتها يمكن عزل الاجنة. حيث تزال الاغلفة الخارجية ثم تنقع في الماء لمدة ليلة وتزال الاغلفة الغشائية (الرقيقة) الداخلية ويفصل الجنين منها، وتنمى على وسط رطب في العادة ورق النشاف وتحت ضوء منتشر . فيلاحظ نمو الفلقات وتكوين الجذير الذي يدل على الحيوية. واذا كانت الاجنة فاقدة للحيوية فانها تفشل ولاتنبت وتتعفن خلال أيام قليلة .

طريقة العمل :

١ – تؤخذ أربعة مكررات من البذور التي تحوي كل منها ١٠٠ بذرة عشوائياً من البذور النقية من عينة النقاوة .

٢ – تنقع البذور لمدة ١ – ٤ أيام في تيار ماء جار بطء، أو في ماء راكد نقي في حرارة مثبتة على درجة ١٥ °م أو في حرارة المختبر على أن يبدل الماء مرتين باليوم.

٣ – تخدش اغلفة البذور الصلبة قبل النقع.

٤ – تفصل الاجنة من البذور في ظروف معقمة بغرفة نظيفة وتحت قطعة من الزجاج المثبتة على ارتفاع ٢٠ سم فوق سطح الاختبار ويجب تعقيم جميع الاجهزة بمحلول ايثانول المائي ٥٠٪. ثم تفصل اغلفة البذرة بالموس وتؤخذ الاجنة بالمشرط مع مراعاة تقليل لمسها بقدر الامكان .

٥ – توضع الاجنة المفصولة فوق ورق ترشيح تحت ظروف اعتيادية من ضوء ورطوبة تحت درجة ٢٠ °م لمدة ١٤ يوما. واذا ظهر تلوث بالفطريات والعفن يعاد الاختبار. ولتعقيم الاجنة ترج البذور جيداً قبل فصلها في محلول كلوريد الزئبق $HgCl_2$ ‎١ .٪ لمدة ثلاثة دقائق أو ترج لمدة ١٥ دقيقة في محلول هايبوكلورايت ٥٪. وتغسل بعد ذلك جيداً بالماء وتفصل منها الاجنة.

تفسير الاختبار :

تختبر الاجنة المزروعة يوميا وفي نهاية اليوم الرابع عشر. بحسب عدد الاجنة الحية والميتة. والاجنة المتضررة ميكانيكيا في اثناء فصلها بحيث يمكن تمييزها عن الاجنة غير الحية بواسطة التغير في لون الانسجة بعد ٢٤ ساعة من الحضن. ويعد الجنين حياً في الحالات الآتية : –

١ – الاجنة المنبتة.

٢ – فلقة أو أكثر من الجنين قد باشرت بالنمو والاخضرار .

٣ – الاجنة ذات اللون الابيض أو الاصفر حسب الانواع . أو الاجنة التي تبقى صلبة وقد تتمدد قليلا.

وتعد الاجنة ميتة في الحالات الآتية :

(١) الاجنة المتعفنة والمتحللة.

(٢) الاجنة ذات اللون الاسود أو البني أو التي اصبحت مائية البنية.

(٣) البذور الميتة أو الخالية من الاجنة ويحسب عددها في اثناء تحضير الاجنة

وفي النهاية وبعد عزل الاجنة الحية عن الميتة يحسب عددها ونسبتها المئوية.

٢ — اختبار البلزمة — ضمن الاختبارات الفسيولوجية —

ويقصد به التقلص أو الانكماش بالبروتوبلازم عن جدار الخلية عند وضعها في محلول سكري مشبع مثل ($2N–KNO_3$)٢ عياري من نترات البوتاسيوم وينصح باستعماله لتقدير قدرة الانبات Niethammer, 1942 and Doroshenko,1937 ولكن هذه الطريقة غير شائعة الاستعمال بسبب احتياجها الى جهد كبير للتحضير ويحتاج ميكرسكوبات خاصة .

الفرق المسموح به في الانبات

يبين الجداول (١٠) الفرق المسموح به عند اجراء اختبار الانبات

النسبة المئوية للانبات	الفرق المسموح به
٩٦ فأكثر	٥
٩٠ — ٩٥	٦
٨٠ — ٨٩	٧
٧٠ — ٧٩	٨
٦٠ — ٦٩	٩
٥٩ فأقل	١٠

جدول (١١) الحدود القصوى للفرق المسموح به بين المكررات .

المكرر ١٠٠ بذرة

معدل نسبة الانبات		الحد الأقصى
آ	ب	ج
٩٩	٢	٥
٩٨	٣	٦
٩٧	٤	٧
٩٦	٥	٨
٩٥	٦	٩
٩٣ — ٩٤	٧ — ٨	١٠
٩١ — ٩٢	٩ — ١٠	١١
٨٩ — ٩٠	١١ — ١٢	١٢
٨٧ — ٨٨	١٣ — ١٤	١٣
٨٤ — ٨٦	١٥ — ١٧	١٤
٨١ — ٨٣	١٨ — ٢٠	١٥
٧٨ — ٨٠	٢١ — ٢٣	١٦
٧٣ — ٧٧	٢٤ — ٢٨	١٧
٦٧ — ٧٢	٢٩ — ٣٤	١٨
٥٦ — ٦٦	٣٥ — ٤٥	١٩
٥١ — ٥٥	٤٦ — ٥٠	٢٠

وترفض نتائج الأختبار وتعاد في الحالات الآتية : —

(١) عندما يزيد أقصى مدى مسموح بين مكررات (كل مكرر ١٠٠ بذرة).

(٢) وجود شواهد وادلة تشير إلى ظروف الأختبار الخطأ . كأخطاء تدوين النتائج .

(٣) وجود أدلة بان النتائج غير حقيقية بسبب السكون . والسمية . أو الفطريات والبكتريا .

واذا كانت نتائج اعادة الاختبار موافقة للاختبار الاولي . فيؤخذ معدل انباتهما . ويعد الاختبار المعاد موافقاً . اذا لم تزد الاختلافات على الحد المسموح به في جدول (١٢) .

جدول (١٢) الحد الاقصى المسموح به لتوافق نتائج اعادة الاختبار.

معدل نسب الأ نبات		المجال المسموح به
آ	ب	جـ
٩٨ — ٩٩	٢ — ٣	٢
٩٥ — ٩٧	٤ — ٦	٣
٩١ — ٩٤	٧ — ١٠	٤
٨٥ — ٩٠	١١ — ١٦	٥
٧٧ — ٨٤	١٧ — ٢٤	٦
٦٠ — ٧٦	٢٥ — ٤١	٧
٥١ — ٥٩	٤٢ — ٥٠	٨

اختبار قوة الانبات Vigour test

وهي اختبارات متعلقة بالقدرة على انتاج نباتات ويعبّر عنها أما بسرعة النمو والحجم الذي تصله النبات أو بدرجة حساسيتها للظروف غير الملائمة للنمو ،فالبذور القوية لها القدرة على الانبات في أي ظرف كان من ظروف الحقل . والضعيفة أقل تحملا وتكوينا للنباتات في الظروف نفسها ويمكن بواسطة هذا الاختبار ملاحظة الفرق بين عينات البذور المختلفة .لان استجابة بذور معينة لظروف الحقل ترتبط بقوة الاختبار وبظروف الحقل النامي فيه.

وهذه الاختبارات تتم تحت ظروف بيئية خاصة تختلف عن ظروف المختبر ،مما يجعل البذورالضعيفة غير قادرة على اعطاء بادرات طبيعية أو

قد لاتنبت نهائياً .ويرجع ضعف البذور الى عوامل عديدة منها طول عمرها وتخزينها السيء واصابتها بالاحياء المرضية أو تأثرها بالمواد الكيمياوية المطهرة أو تعرض النبات الى ظروف بيئية سيئة في أثناء النضج .

أهم الاختبارات المستخدمة لقوة الانبات :

١ – الطرق المباشرة– وهذه الاختبارات تجرى في ظروف شبه مختبرية لاترتبط بالظروف البيئية المتوفرة في الحقل .

وتقدر بهذه الطرق العوامل المؤثرة في قوة انبات البذور ومن مساوئها التباين الوراثي للبذور وصعوبة التطابيق بصورة قياسية فتؤدي الى اختلاف في النتائج ومن هذه الطرق :—

آ– اختبار كسر الحصى أو الطابوق – باستخدام حصى بحجم ٢ – ٣ مليميترات في حالة اختبار البذور الصغيرة .توضع طبقة من الحصى الرطب بسمك ٣٠ مليمتراً فوق البذور . وهذه تمنع ظهور البادرات وتعرقلها وتضعفها وخاصة المريضة منها التي تكون قمة غمدها مريضة وبذلك تعد البادرات التي تخترق طبقة الحصى بادرات قوية أو أن بذورها لها قوة انبات عالية .

ب– اختبار اختراق الورق – Paper-Piercing test وقد حلت هذه الطريقة محل الطريقة السابقة وفيها يستخدم الرمل مع نوع خاص من الورق، وتعد البادرة التي تخترقها بادرة قوية وتكون مواصفات طبقات الورق ، المستخدمة كالاتي :

الوزن البدائي ٩٠ غم /م٢
السمك ٠.٤ مليمتر
الكثافة ٤
قوة التمزق وهي جافة ٠.٣ كغم/سم٢
سرعة الرشح ٥٠٠ / مل / دقيقة
طول الكسر Breaking length ١٠٠٠ – ٥٠٠ مليمتر .
نسبة محتوى الرماد ٠,١ ٪

قوة الانفجار الرطب Wet bursting strength ١٥٠ مليمتر من الماء .

ويجرى هذا النمط من الاختبار على بذور محاصيل الحبوب بوضعها على سطح رمل رطب بسمك ١،٢٥ سم وتغطي بورق ترشيح جاف ثم يوضع فوقها الورق الخاص بالاختبار بسمك ١/٤ ١ انج وفوقها طبقة أخرى من الرمل الرطب وتحفظ تحت درجة حرارة ٢٠ مْ لمدة ٨ أيـــام .

العوامل المعجلة للاختبار:

تعرض البذور قبل هذا الاختبار لحرارة عالية (٤٠ – ٤٥ مْ) ورطوبة نسبية عالية(١٠٠٪)لمدة سبعة أيام لتحديد الحالة الفسلجية الحقيقية للبذور من الفرق في المدة بين نسبة الانبات بالطرق القياسية ونسبة الانبات بعد معاملة الاسراع من الاختبار. حيث ان مدة الاختلاف بين البذور التالفة تكون أكثر من البذور السليمة التي بحالة جيدة .

جـ – الاختبار البارد للذرة الصفراء – تستعمل لبيان قدرة بذور الذرة الصفراء على الحياة والبزوغ في ظروف الحقل ،ويعطي الفرق بين الاختبار القياسي للانبات والاختبار البارد مؤشراً على حالة البذور ،وفي هذه الطريقة تزرع البذور في التربة لدرجة تشبع ٦٠ – ٨٠٪ من سعتها الحقلية وتعرض لحرارة ٦ – ١٠مْ لمدة ٥ – ١٠ أيام، وبعد هذه الفترةمن التعريض البارد تنقل الى حرارة ٢٧ – ٣٠مْ وبعد بزوغ البادرات تسجل نسبة البزوغ .

٢ – الطرق غير المباشرة – وتشمل النواحي الفسيولوجية للبذور. وهذه تحتاج الى وقت أقصر وتكون أقل تعقيداً من الطرق المباشرة وتستخدم فيها أجهزة أقـــل .

ويمكن السيطرة فيها على الظروف وبذلك تكون نتائجها متقاربة ، ويمكن تطبيقها على مجال واسع . ومن عيوبها صعوبة تحديد عوامل القوة وخاصة الاضرار والشذوذ الشكلي ومن هذه الطرق :

آ – **قياس معدل النمو بالبادرات** – ويعبر عنها بعدة طرق ، فقد يعبر بوزن المادة الجافة للبادرات أو قياس سرعة الانبات أوقياس أطوال البادرات.

وفـي طـريقة الـوزن الجـاف ، يتـم انبات بـذور المحصـول

في البيت الزجاجي لمدة ٥ ـ ٦ أسابيع ثم تقطع بالموسى من فوق سطح التربة وتجفف تحت درجة حرارة ١٠٠مْ لمدة ٢٤ ساعة وتوزن ويؤخذ منها على الأقل ٢ ـ ٣ مكررات يحتوي كل مكرر على ١٠٠ بذرة . فاذا كان انباتها منخفضاً فتؤخذ اوزان كل بادرة وحدها .

وتقاس سرعة الانبات باحدى المعادلات مارة الذكر في موضوع انبات البذور .

وأما طريقة قياس أطوال البادرات ، فتتم بتسجيل طول الرويشة والجذير بالمسطرة بعد فترة زمنية معينة . وتؤخذ معدلاتها بالعينة (وعادة يكون عدد البذور (٦ مكررات × ١٥ أو ٢٥ بذرة) .

ب ـ اختبار استطالة البادرات Exhaustion -test : تنبت البذور في الظلام وتعطى كميات قليلة من الماء وهذه تستخدم في بذور محاصيل الحبوب فتوضع البذور على خط مطبوع على ورقة نشاف مبللة . ثم تطوى الورقة أو تلف وتوضع في علبة زجاجية ثم تغطى لمنع حدوث تبخر منها . وتحضن في ١٠مْ لمدة ١٠ أيام . فالبادرات القوية هي التي تكون رويشة بطول يزيد بمقدار ٣,٧٥ سم عن خط السرعة . أو تكون جذوراً ممتدة الى الأسفل تحت خط السرعة بمقدار ٥سم. وتستخدم في الحبوب الصغيرة طبقتين من النشاف المبللة بـ٣٠ سم٣ ماء و٥٠ سم٣ ماء لبذور الذرة الصفراء والباقلاء

جـ ـ تنقيع البذور في الماء قبل الانبات ،تحت درجة حرارة ٤٠ مْلمدة ٤ ساعات. تعطي هذه الطريقة تحت الظروف الملائمة دليلا كبيراً عن قوة البذور وتستخدم بنطاق واسع في يوغسلافيا لتقدير قوة بذور الذرة الصفراء .

د ـ اختبار التترازوليوم المار ذكره في موضوع انبات البذور . ويمكن اعتباره اختبار قوة البذور لملاحظة الانسجة الميتة والتالفة بداخل البذور .

هـ ـ اختبار الغسيل Leaching test ـ وتقاس بكمية المواد التي تخرج من البذور بعد نقعها في الماء . فكلما أزدادت هذه المواد قلت حيوتها .

و- اختبارات كيميوحيوية - كتقدير النشاط الانزيمي مثل نشاط انزيمات GADA فكلما زادت حيوية هذه الانزيمات ازدادت قوة انبات البذور . حيثُ بينت التجارب على الحبوب خاصة بوجود ارتباط عال بين نسبة الانبات ونشاط هذه الانزيمات Glutamic acid decarboxylase

في الذرة الصفراء والحنطة . ولكن توجد علاقة سالبة بين درجة حموضة البذور ونسبة الانبات ، لأن الحموضة بالبذور ترجع الى فعل نشاط انزيمات اللايبيز Lipase المحللة للدهون وبفعل نشاط انزيم الفايتيز phytase المحللة للفايتين، ونتيجة لذلك ينشأ عنه Acid phosphate ، أو قد ينشأ بفعل نشاط البروتييز protease وتكوين الاحماض الأمينية .

ز- اختبار تنفس البذور - حيث تنقع البذور بالماء ليحدث بها التشرب وبعدها بساعات قليلة يقدر التنفس ، وترتبط سرعة التنفس بنمو البادرات لكثير من المحاصيل . وتعطي دليلا جيداً عن حالة البذرة .

اختبار سلامة البذور Seed health test

صحة البذور. تعني وجود أو غياب المسببات المرضية من فطريات وبكتريا وغيرها. ويتم فحص الحالة الصحية في المختبر وتعد مكملة لاختبارات النوعية والتصديق. ودراسة حالة البذور الصحية ضرورية للاسباب الآتيـــة : -

١ - تلوث البذور بسبب الامراض ويقلل من قيمتها التجارية.

٢ - التأكد من خلو البذور المستوردة من الامراض لكي لاتدخل امراض جديدة الى البلـــد.

٣ - تؤدي الامراض الى ضعف الانبات وتؤثر على الكثافة النباتية بالحقل وبالتالي ضعف الانتاجية والانتاج.

وبدأت فكرة فحص البذور لهذا الغرض منذ أن قدّر Orton,1931 كمية الفقد بسبب أمراض البذور في الولايات المتحدة التي بلغت

٣.٢٪ من حاصل الحنطة الكلي و ٠.١٣٪ من الشعير و ٢.٣٪ من الشوفان و ٠.١٦٪ من الباقلاء.

وترجع هذه الامراض بصورة عامة الى عدة مسببات رئيسية من الاحياء المجهرية المرتبطة بالبذور وهي الفطريات والبكتريا والفايروسات والديدان الثعبانية (نيماتودا) والحشرات . بالاضافة الى الامراض الفسلجية الناتجة من نقص المواد الغذائية والظروف البيئية المعاكسة غير الاعتيادية .

طرق اختبار سلامة البذور :ـــ

تعتمد طريقة الفحص على نوع البذور ونوع المسبب المرضي وظروف الفحص والغرض من الفحص فقد تحضن البذور بهدف توفير جميع الظروف الملائمة لنمو المسبب وإظهار اعراض مرضية أو قد لاتحضن وفي كل الحالات تؤخذ عينة البذور التي يكون عددها ٤٠٠ بذرة (٤ مكررات ×١٠٠ بذرة) أو ما يعادلها بالوزن .

ويتم الاختبار بأحد الطرق الآتية :ـــ

أولا ــ الاختبار بدون حضانة ــ وهذه الكيفية لاتعطي أي دليل عن حيوية المسبب المرضي وتكون بعدة طرق :ـــ

آــ الطرق المباشرة ــ وفيها يستعان بالميكرسكوب أو لايستعان لفحص العينة وتستخدم لفحص الاركوت **Ergot** والسكلروشيا **Sclerotia** والديدان الثعبانية **Nematode** وكرات التفحم **Smuts** والحشرات والحلم، وكذلك من ملاحظة المظهر الخارجي للبذور كتغير لونها أو وجود المواد الخاملة مثل الاجسام الثمرية للمسببات المرضية .

بــ فحص البذور بعد تشربها بالماء ــ وبهذه الطريقة تنقع البذور بالماء أو في محاليل كيمياوية لتكوين اجسام ثمرية للمسبب أو لظهور الاعراض المرضية بوضوح أكثر وقد تساعد على تحرر وانطلاق الطفيليات بعد تشرب البذور بالماء ثم تفحص البذور أما من سطحها الخارجي أو داخليا . ويفضل استخدام المكيرسكوب .

جـ - تشخيص المسببات المعزولة عن البذور بالغسيل - وبهذه الطريقة توضع البذور في الماء مع مواد مبللة Wetting agent أو في الكحول ثم ترج بقوة لازالة الطفيليات والخيوط الفطرية والنيماتودا الداخلة أو المعلقة بالبذور ثم يزال الماء أو السائل الزائد بالترشيح وبالطرد المركزي أو بالتبخير (ويسمى عدد الطفيليات لكمية معلومة من البذور بالحمل الطفيلي spore load) . ثم يفحص المستخلص الحاوي على المسببات المرضية بالاستعانة بالمكرسكوب المركب .

ثانيا - الاختبار بعد الحضن - وفي هذه الطريقة تحضن البذور لفترة معينة تحت ظروف ملائمة لنمو المسبب وبعدها يفحص وجود الاعراض المرضية أو المسببات سواءاً بداخل البذور أو على البادرات وتستعمل ثلاثة أنواع من الأوساط الغذائية لانماء المسببات المرضية وهي : -

آ - الورق النشاف Blotters - ويستخدم عند انماء المسبب الموجود على البذور أو لفحص البادرات وفيهـــا توضع البذور عـــلى ورق نشاف مبللة وعلى بعد ٢٠ مليمتراً عن بعضها ثم توضع في وعاء مغلق أو تطوى وتوضع عدة أيام في الحاضنة ثم يجرى الاختبار بعد نهاية الحضن. والطريقة المتبعة لمنظمـــة (ISTA) لأختبار المسببات المرضية عـــلى ورق نشاف كما في جدول (١٣)

ب - الرمل حيث تنتشر البذور على مسافات منتظمة في وسط لمنع انتشار المسبب وتحضن على ظروف ملائمة لحين ظهور الاعراض .

جـ - استخدام البيئة المغذية-الاكار Agare الذى ينمو عليه المسبب المرضي ، فقد يكون مستخلص المولت Malt extract بتركيز ٢٪ ، أو دكستروز Dextrose البطاطا(PdA(Potato dextrose agar) .

وتوضع هـذه البيئة الغذائية في اطباق بتري قطرها ٩٥ مليمتر .

جدول (١٣) طريقة ورق النشاف لاختبار المسبب المرضي بموجب الطريقة المتبعة في ISTA لسنة ١٩٧٦.

المحصول	عدد بذور العينة	حرارة الحضن م°	فترة الحضن بالايام	المسبب المرضي المختبر	الملاحظات
الحنطة	٤٠٠	١٠	١٤	*Septoria nodorum*	الحضن بالظلام
				Fusarium nivale	
				F. graminearum, Dreschslera sorokiniana	
الشعير	٤٠٠	٢٠	٨	*F. sp, D. teres*	استخدام الضوء والظلام
				D.sativum,Dreschslera graminea	متناوب كل ١٢ ساعة
الرز	٤٠٠	٢٢	٦	*Dreschslera oryza*	واستخدام اشعة قريبة من
				Trichoconois padwicki	فوق بنفسجية
					الرز نفس المعاملة
الكتان	٤٠٠	٢٠	٦	*Botrytis cineria*	
				Alternaria linicola	
				phoma sp.	
				Colletotrichum lini	
				F. lini	
الفاصوليا	٤٠٠	٢٠	٨	*Colletotrichum lindimuthiassum*	

و بعد معاملة البذور بمواد مانعة لانباتها مثل تراكيز منخفضة من 2-4-D

توزع على مسافات معينة على سطح البيئة الغذائية وتحضن فتكون مستعمرات للمسبب على الوسط ثم تشخص المستعمرات بالمجهر ويجب تعقيم البيئة وتثبيت درجة حرارة الحاضنة ومدة الحضن ودرجة حموضة الوسط الغذائي(PH) والضوء إن الزم . كما في جدول (١٤) .

ثالثا : — اختبار النبات النامي — حيث تزرع البذور التي تحت الاختبار وتوفر الظاروف الى حين ظهور اعراض المرض ثم يختبر ويشخص فيما اذا كانت بكتريا أو فايرس أو فطر . أو بأخذ عصارة النباتات الملوثة بالمسبب وتلوث بها بادرات سليمة أو أجزاء من النباتات وتحفظ النباتات من الاصابات الاضافية والجانبية .

طريقة اختبار بذور الحنطة للاصابة بالتفحم السائب :

تنقع بذور الحنطة في محلول هيدروكسيد الصوديوم ٥,٧٪ مع محلول ازرق التريبان (Trypan blue) ٠,٠٤٪ . لمـــدة ٢٤ساعة في درجة حرارة ٢٥مْ . (٢٥٠ مليلتر من المحلول تكفي لنقع ٥٠٠ بذرة) ، وفي اليوم التالي تفصل الاجنة بامرار البذورالمنقوعة في منخل (١٠و٢٠ مش mesh) مع ماء دافئ حــرارته ٥٠—٦٠مْ (٥لترات ماء تكفي لازالة اجنة ٥٠٠ بذرة من الاندوسبرم والاغلفة) وتجفف الاجنة المفصولة في كحول ٩٥٪ لمدة دقيقتين . ثم تنقل الاجنة الى بيكر تحوى عـلى محلول لاكتوفينول Lacto phnol ، لازالة الاجنة تماما من الاغلفة . ويضاف قليل من الماء البارد . وتجمع الاجنة الطافية وتنقل الى بيكر أخر يحوى أيضا محلول لاكتوفينول Lactophenol محضر من جديد . فاغلفــة الآجنة يجب أن تكون مزالآ منها ٨٠ — ٩٠ ٪ ثم يغلي المحلول مع الاجنة لمدة دقيقتين ، وتفحص الاجنة لوجودالخيط للفطر Ustijago المسبب للتفحم السائب تحتالمكرسكوبالمجسم Stereobinocular فيظهر الخيط الفطرى بشكل خيـــــط أزرق مقسم Septate وغير متجانس في الثخن والانتفــاخ .

جدول (١٤) طريقة (ISTA) المتبعة باستخدام الاكار Agare كالاتي:—

المحصول	المعاملة	عدد البذور لكل طبق بترى	حرارة الحضن م°	فترة الحضن بالايام	المسبب المرضي	الملاحظات
					F.sp	
الحبوب	نقع ١٠ دقائق				*Dreschslera avenae*	
	في محلول هايبوكلورات	١٠	٢٢	٦	*D.sorokiniana*	
	الصوديوم ١٪ W/W				*D. victoriae*	
	معاملة بكلورين ثم ازالة					يحضن على ٢٨م°
	المحلول الزائد					
الباقلاء	نفس المعاملة	٥	٢٠	٥	*Colletotrichum lindimuthiassum*	
الكتان	نفس المعاملة	٥	٢٢	٥ — ٧	*F.sp*	
					Botrytis cinerea	يختبر بعد ٧أيام
					phoma sp	اذا كانت البذور
					F. lini	معاملة بمبيدات فطرية
					Alternaria linicola	
					Polyspora lini	
					Colletotrichum lini	

وحددت المواصفات القياسية الرسمية للحبوب في الولايات المتحدة (١٩٥٩) درجة الاصابة كالاتي :

جدول (١٥)

المحصول	الحالة المرضية ودرجة الاصابة
الحنطة	مفحم — اذا تميزت به رائحة التفحم . أو به كرات تفحم أواجزاء من الكرات أو الطفيليات بكمية تكافئ أكثر من ١٤ كرة بمختلف الاحجام في (٢٥٠) غم حنطة وتعد قليلة التفحم اذا كانت عدد الكرات بين ٤ — ٣٠ كرة في ٢٥٠ غـم — ومتفحمة اذا زادت على معدل ٣٠ كرة بمختلف الاحجام لكل ٢٥٠ غم حبوب .
الحنطة	مصابة بالاركوت — اذا احتوى على نسبة أكثر من ٠,٣ اركوت .
الحنطة	مسوس — اذا كانت مصابة بالسوس الحي أو حشرات اخرى مؤذية للحبوب المخزونة .
الشعير	مصابة باللفحة — الشعير المحتوى عـلى أكثر من ٤٪ شعير تالف . والفاقدة لونها بسبب اللفحة والعفن .
الشعير	مفحم — ذات بذور مغطاة بطفيليات التفحم . وهي تحتوى على كتل تفحم تزيد على نسبة ٠,٢ .
الذرة البيضاء	مفحم — بذورها مغطاة بطفيليات التفحم أو تحوى كمية من كتل التفحم تزيد على ١٠ كتل لكل ٥٠غم بذور ذرة بيضـاء .
الذرة الصفراء	مسوس —بذورها مصابة بالسوس الحي أو حشرات أخرى مؤذية للحبوب المخزونة .

اختبار وجود البكتريا :–

يتم فحص البذور من المسببات المرضية البكتيرية بطريقتين : –

١ – زراعة البذور بالمختبر أو في بيت زجاجي تحت الظروف المثلى وملاحظة ظهور الاعراض المرضيـة .

٢– الطريقة السـريعة ويتـم بحساب عدد المسببـات . حسب التكنيك المسمى(Rapid phage-plaque count technique) وفيها يستخدم فايرس تتغذى على البكتريا ولها القابلية على تحللها واذابتها تاركة بقعة في حالة وجود البكتريا .

اختبار وجود الفايروسات :

الاصابات الفيروسية نادرة الحدوث ومن الصعب تمييز البذور المصابة بها عن البذور السليمة . وبذلك تزرع البذور في المختبر أو البيت الزجاجي أو الحقل ويلاحظ ظهور الاعراض المرضية .

اختبار وجود الديدان الثعبانية (Nematodes) : –

تكون هذه الديدان عقداً وثآليل بالبذور ومن السهل ملاحظتها بفحص البذور الجافة ولو بمجهر صغير أو بلف كمية معلومة من البذور في قطعة من الشاش أو مادة مشابهة لها وتوضع في قمع مغمور في الماء ، فتنتقل الديدان الثعبانية من البذور ومكوناتها ، وتجمع وتشخص وتعد تحت المجهر .

اختبار وجود الاصابات الحشرية : –

يمكن الاستدلال على وجود الاصابة الحشرية في أية كتلة من البذور بأحدى الطرق الآتية : –

آ– من المظهر الخارجي للبذور . كوجود حشرات كاملة حية أو نواتج تغذيتها وإفرازاتها كمواد حريرية . أو من ملاحظة الأضرار التي تحدثها كوجود نخر أو ثقوب بالبذور .

ب ـ استخدام بعض الصبغات للتعرف على الاصابات الداخلية فقد استخدم قسم الخدمات بوزارة الزراعة الامريكية أجهزة خاصة ، تعتمد على سحق البذور على ورق ترشيح معاملة بمواد كيمياوية عضوية فعندما تلامس هذه المواد السوائل الجسمية للحشرة تعطي بقعاً بسبب التفاعل بينهما (Co-OpGrain quarterly 20(2),1962 . مثل صبغة الفوكسين التي يمكن ملاحظة بيض الحشرات بسبب تلوينها . حيث تملأ الثقوب المتكونة في غلاف البذرة نحو الداخل بعد وضع الحشرة للبيض بمادة جلاتينية يصعب التعرف عليها بذلك فيستعمل المجهر . ولكن صبغة الفوكسين بتركيز ٠,٥٪ والمخففة في ٥٠ سم٣ حامض خليك ثلجي مع اضافة ٩٥٠ سم٣ ماء مقطر . فتصبغ مكان البيض بلون أحمر ، حيث تنقع البذور في الماء الحار ثم تضاف الصبغة لمدة ٣ دقائق وبعدها تغسل تحت ماء جار ويمكن ملاحظتها وفحصها بالعين المجردة . أو تسحق البذور بين ورقتين مشبعة بصبغة Ninhydrine فتظهر صبغة بنفسجية لدى وجود الاصابة الحشرية .

جـ ـ استخدام طريقة الوزن النوعي ومعامل الطفو في الماء أو في محلول سليكات الصوديوم حيث أن البذور المصابة والضعيفة تطفو بسبب خفة وزنها .

د ـ استخدام الاشعة في أخذ المعالم الداخلية للبذور مثل اشعة (X-Ray) .

هـ ـ تقدير كمية ثاني أوكسيد الكربون (CO_2) حيث يزداد في البذور المصابة بسبب تحررها بتنفس الحشرات ، وكذلك تقدير حامض اليوريك من نواتج براز الحشرات .

و ـ استخدام المعينات السمعية ـ الات تكبير الصوت للتنبوء بوجود الحشرات .

ملحق (١)

وحدات وتحويلات Units and Conversion

وحدات الأطوال : Length

الأنج الواحد = ٢٥.٤ مليمتر
القدم الواحد = ٠.٣٠٤٨ متر
الياردة الواحدة = ٠.٩١٤٤ متر
المتر الواحد = ٣٩.٣٧ انج
المتر الواحد = ٣.٢٨٠٨ قدم
المتر الواحد = ١.٠٩٣٦ يار دة
الانج الواحد = ٢.٥٤ سينتمتر
القدم الواحد = ٣٠.٤٨ سينتميتر
الديسمتر = ٠.١ متر = ٣,٩٣٧ انج
السنتمتر = ٠.١ متر = ٠,٣٩٣٧ انج

المايكرون = $\frac{١}{١٠٠٠}$ مليمتر

امليمكرون = $\frac{١}{١٠٠٠}$ ميكرون

انكستروم = $\frac{١}{١٠}$ مليمكرون

وحدات الحجوم Volume

(pint) الباينت الواحد = ٠.٥٦٨ ليتر
اللتر الواحد = ١,٧٦ باينت (pint)
الغالون الواحد = ٤,٥٤٦ ليتر
اللتر الواحد = ٠,٢٦٤١٨ غالون

الغالون الواحد = ٤ ارباع (4quarts)
المتر المكعب الواحد = ٢٢٠ غالون
اللتر الواحد = ٠.٠٢٧٥ بوشل
البوشل الواحد = ٢٢١٩.٣٦ انج مكعب
البوشل الواحد = ١.٢٨ قدم مكعب
البوشل الامريكي = ٣٥.٢٣٨٣ لتر
الهكتوليتر الواحد = ١٠٠ لتر = ٢.٨٣٧٨ بوشل
القدم المكعب الواحد = ٠.٠٢٨٣ متر مكعب
١ غالون = ٤.٥٤٦ ديسمتر مكعب
المتر المكعب الواحد = ٣٥.٣١٤ قدم مكعب
البوشل الواحد = ٤ بيكات (pecks)
إنج مكعب = ١٦.٣٨٧١ سم^{٣}
١بيك peck = ٨.٨٠٩٥٨ لتر

وحدات المساحات Area

قدم مربع واحد = ٠.٠٩٣ متر مربع
متر مربع واحد = ١٠.٧٦٣ قدم مربع
ميل مربع واحد = ٢.٥٩٠٠ كيلو متر مربع
كيلو متر مربع واحد = ١٠٠ هكتار
الهكتار الواحد = ٢.٤٧١٠٩ أيكر
الايكر الواحد = ٠.٤٠٤٦٨ هكتار
كيلو متر مربع واحد = ٠.٣٨٦١٠ ميل مربع
الميل المربع الواحد = ٦٤٠ أيكر
الميل المربع الواحد = ٢٥٩ هكتار
الدونم = ٢٥٠٠متر مربع
الابكر = ٤٠٠٠ متر مربع

الهكتار	= ١٠٠٠٠ متر مربع
١أنج٢	= ٦.٤٥١١ سم٢
١ قدم٢	= ١٤٤ انج٢
١ياردة٢	= ٩ قدم٢
١سم٢	= ٠.١٥٥ انج٢

وحدات الأوزان Weight :

الأونس الواحد	= ٢٨.٣٥ غرام
الباوند الواحد	= ٠.٥٤٣٥٩ كيلو غرام
الطن الطويل الواحد	= ١.٠١٦٠٥ طن متري
الغرام الواحد	= ٠.٠٣٥٣ أونس
الكيلو غرام الواحد	= ٢.٢٠٤٦٢ باوند
الطن المتري الواحد	= ٠.٩٨٤٢١ طن طويل
الطن المتري الواحد	= ١.١٠٢٣١ طن قصير
الطن المتري الواحد	= ١٠٠٠ كيلو غرام
القنطار المتري الواحد	= ١٠٠ كيلو غرام
القنطار المتري الواحد	= ٢٢٠.٤٦ باوند
الطن القصير الواحد	= ٠.٩٠٧١٨ طن متري
الطن الطويل الواحد	= ٢٢٤٠ باوند
الطن القصير الواحد	= ٢٠٠٠ باوند
الطن الواحد	= ٢٠ C.W.T
C.W.T الواحد	= ٥٠.٨٠٢ كيلو غرام
C.W.T الواحد	= ١١٢ باوند

وحدات الوزن لوحدة الحجوم Weight per Unit Volume

باوند واحد/ ربع quarter = ٠,١٥٥٩ كيلوغرام/ هكتوليتر
باوند واحد/ غالون = ٠,٠٩٩٨ كيلوغرام/ ليتر
باوند واحد/ بوشل = ١,٢٤٧٢ كيلوغرام/ هكتوليتر

وتبلغ وزن البوشل من المحاصيل التالية:

من الشعير	٤٨ باوند	=	٢١,٨	كيلوغرام
من الحنطة	٦٠ باوند	=	٢٧,٢٧	كغم
من ذرة صفراء	٥٦ باوند	=	٢٥,٤٥	كغم
من ذرة بيضاء	٦٠ باوند	=	٢٧,٢٧	كغم
من الشوفان	٣٢ باوند	=	١٤,٥٤	كغم

وحدات الكثافة Density

١ باوند/ قدم^3 = ١٦,٠١٨٥ كغم/ م^3 = ٠,٠١٦٠١٨٥ غم/ سم^3
١ باوند/ بوشل = ١,٢٤٧ كغم/ هكتوليتر
١ كغم/ م^3 = ٠,٠٦٢٤٢٨ باوند/ قدم^3
١ كغم/ هكتوليتر = ٠,٨٠٢ باوند/ بوشل

وحدات التركيز Concentration

١ ملغم/ باوند = ٠,٢٢ ملغم/ ١٠٠غم
١ أونس/ كيس (٢٨٠ باوند من الطحين) = ٢٢.٣ ملغم/ ١٠٠ غم
١ أونس/ كيس = ١٠١,٢ ملغم/ باوند
١ ملغم/ ١٠٠ غم = ٤,٥٤ ملغم/ باوند
١ ملغم/ ١٠٠ غم = ٠,٠٤٤٧ أونس/ كيس
١ ملغم/ باوند = ٠,٠٠٩٨٥ أونس/الكيس

وحدات الانتاج لوحدة المساحة :

C.W.T الواحد/ أيكر = ١.٢٦ قنطار / هكتار
قنطار واحد/ هكتار = ٠.٧٩ C.W.T / أيكر
قنطار واحد/ هكتار = كيلوغرام واحد/ ١٠٠ متر مربع
كيلو غرام واحد/ هكتار = ٠.٨٩ باوند/ أيكر
C.W.T الواحد/ أيكر = ١٢٥.٥٤ كغم/ هكتار
طن طويل واحد/ أيكر = ٢٥١٠.١٧٥ كغم/ هكتار
١٠٠ كغم/ هكتار = ١.٤٨٦٩ بوشل (٦٠ باوند)/ أيكر
البوشل الواحد (٦٠ باوند)/ أيكر = ٦٧.٢٥٣ كغم/ هكتار

تحويل درجات الحرارة من المئوية إلى الفهرنهايتية وبالعكس

مْ = (فْ − ٣٢) × $\frac{٥}{٩}$

فْ = $\frac{٩}{٥}$ × مْ + ٣٢

مْ	فْ	مْ	فْ
١٠٠	٢١٢	٣٠	٨٦
٩٠	١٩٤	٢٠	٦٨
٨٠	١٧٦	١٠	٥٠
٧٠	١٥٨	صفر	٣٢
٦٠	١٤٠	−١٠	١٤
٥٠	١٢٢	−٢٠	−٤
٤٠	١٠٤	−٣٠	−٢٢
		−٤٠	−٤٠

ملحق (٢)

تعليمات رقم (٨٣) لسنة ١٩٧٤
صادرة عن المجلس الزراعي الاعلى
في تنظيم انتاج تقاوى الحاصلات الزراعية

استناداً إلى أحكام المادة الثانية عشر من قانون المجلس الزراعي الاعلى رقم ١١٦ لسنة ١٩٧٠ وتسهيلاً لتنفيذ الفقرة (٥) من المادة الخامسة فيه.

قرر المجلس اصدار التعليمات التالية :—

المادة الأولى :

يقصد بالتعابير التالية لاغراض هذه التعليمات المعاني المبينة ازاء كل منها

١ — الوزارة — وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي

٢ — الوزير — وزير الزراعة والاصلاح الزراعي

٣ — السلطة المختصة — الدائرة التابعة لوزارة الزراعة والاصلاح الزراعي والمسؤولة عن تنظيم انتاج تقاوى الحاصلات الزراعية .

٤ — اللجنة — لجنة تقاوى الحاصلات الزراعية المشكلة وفي احكام هذه التعليمات .

٥ — التقاوى — اجزاء النبات المستعملة لاكثار الحاصلات الزراعية فيها البذور والدرنات والشتلات والفسائل والأبصال .

٦ — المربي — الشخص الحقيقي أو المعنوي الذي يقوم بانتاج التقاوى المشمولة بهذه التعليمات .

٧ — المفتش — الموظف المكلف من قبل السلطة المختصة بمراقبة تطبيق هذه التعليمات (او المفتش الذي يتم تعيينه وفي احكام قانون تداول المواد الزراعية رقم ٣ لسنة ١٩٧٠ المعدل) .

المادة الثانية : —

لا يجوز انتاج محصول يكون كله أو بعضه معداً ليكون تقاوى من احدى درجات الاكثار التالية الا بموافقة الوزارة .

١ — تقاوى النواة

٢ — تقاوى الاساس

٣ — التقاوى المسجلة

٤ — التقاوى المعتمدة

المادة الثالثة :

١ — تحدد من قبل السلطة المختصة وبعد موافقة الوزير .

آ — مواصفات وشروط وطرق انتاج كل درجة من درجات أكثار التقاوى المنصوص عليها في المادة الثانية من هذه التعليمات .

ب — الحاصلات الزراعية المشمولة بهذه التعليمات.

جـ — المعلومات التي يجب ان يقدمها المربي لغرض الحصول على موافقة الوزارة وفق احكام المادة الثانية من هذه التعليمات.

٢ — للوزير باقتراح من السلطة المختصة أن يصدر سويا قرارات بتخصيص مناطق معينة لتعميم زراعة درجات معينة من درجات أكثار التقاوى لبعض الحاصلات الزراعية.

المادة الرابعة:

١ — تشكل بقرار من الوزير لجنة في ديوان الوزارة تسمى (لجنة تقاوى الحاصلات الزراعية) تكون مهمتها.

آ — اقتراح سياسة انتاج التقاوى .

ب — اقتراح مواصفات وشروط تقاوى المحاصيل الزراعية لكل من درجات الاكثار المشمولة بهذه التعليمات وطرق انتاجها.

جـ — اقتراح اسعار التقاوى المشمولة بهذه التعليمات.

د ـ وضع صيغ عقود اكثار التقاوى التي يتم التعاقد بموجبها بين المربي والوزارة لانتاج التقاوى.

هـ ـ اقتراح مناطق انتاج وتنظيف وتعبئة وخزن التقاوى .

و ـ اقتراح طرق ووسائل الرقابة والتفتيش على حقول الاكثار للتقاوى وكيفية أخذ العينات وتحديد نسب القبول عند الفحص.

ز ـ اقتراح كل ما شأنه تسهيل تنفيذ هذه التعليمات .

ح ـ اقتراح مواصفات العبوات التي تحفظ فيها التقاوي والبطاقات التي توضع عليها والمعلومات والبيانات التي تدون على تلك البطاقات . مع الاخذ بنظر الاعتبار قانون تداول المواد الزراعية رقم ٣٤ لسنة ١٩٧٠ وتعديلاته .

ط ـ تحديد انواع واصناف وكميات ومواصفات التقاوى التي تستورد أو تصدر حسب الاقتضاء .

المادة الخامسة :

ـ يلتزم المربي بما يلي :

١ ـ اعلام قسم فحص وتصديق البذور والمحالج أو أية دائرة تحل محلها بالمعلومات التالية : ـ

خلال شهر من تأريخ الزراعة :

آ ـ موقع الحقل ومساحته

ب ـ نوع وصنف المحصول

جـ ـ درجة أكثار التقاوى المقرر أن ينتجها .

د ـ موافقة الوزارة على قيامه بانتاج التقاوى / لجنة التقاوى في الوزارة .

٢ ـ استئصال النباتات الغريبة التي تظهر في أو حول حقل انتاج التقاوى بأرشاد من الجهة المختصة وأشرافها .

٣ ـ تنفيذ جميع الشروط المدرجة في عقد اكثار التقاوى المبرمة بينه وبين الوزارة .

المادة السادسة :

١ - يجرى التفتيش الحقلي وأخذ العينات وأجراء الفحوصات اللازمة على التقاوى المنتجة وتصديقها من قبل قسم فحص وتصديق البذور والمحالج في الوزارة أو بأشرافها وتعتبر الجهة المسؤولة عن اجراء ذلك.

٢ - يتحمل المربي اجور ونفقات التفتيش الحقلي والفحص والتصديق بالكيفية والمقدار الذي يقرره الوزير لهذا الغرض وينشر ذلك ببيان في الجريدة الرسمية.

المادة السابعة: -

يصدر الوزير بناء على اقتراح اللجنة بيانات تبين فيها لكل درجة من درجات أكثار التقاوى مايلي:

١ - الشروط الواجب توفرها في التقاوى لكي تعتبر صالحة للزراعة.

٢ - طريقة أخذ العينات للفحص وأماكن فحصها.

٣ - القواعد الواجب اتباعها في الفحص.

٤ - تأريخ ابتداء موسم الفحص وتأريخ انتهائه.

٥ - المدة الواجب اعلان نتائج الفحص خلالها وكيفية التبليغ بها.

٦ - كيفية تعبئة التقاوى عقب الفحص والمحافظة عليها وطريقة ترقيمها وأقفالها وختمها واعتمادها والبيانات التي تدرج على البطاقات التي توضع على العبوات.

٧ - مدة صلاحية التقاوى للزراعة والاجراءات التي تتخذ بشأنها بعد انقضاء تلك المدة.

٨ - طريقة اعداد التقاوى المختلفة من المواسم السابقة وطريقة فحصها من جديد ومواعيد ذلك.

المادة الثامنة :

١ - لايجوز تداول التقاوى المنتجة في العراق والمشمولة بهذه التعليمات الا بعد تصديقها من قبل فحص وتصديق البذور والمحالج في الوزارة واصدار شهادة بقبولها.

٢ – تعبأ التقاوى التي صدرت الشهادة بقبولها في العبوات المقرر وتوضع عليها بطاقات مختومة ومدرج عليها البيانات المقررة.

المادة التاسعة –

١ – يعتبر القرار برفض المحصول لعدم صلاحيته للتقاوى بسبب اصابته بمرض ينتقل بواسطة البذور نهائيا. ولايجوز الاعتراض عليه.

٢ – يجوز اعادة فحص المحصول المرفوض بعد خمسة عشر يوما من تأريخ التبليغ بقرار الرفض اذا كان قد رفض لأي سبب غير السبب الوارد في الفقرة (٧) من هذه المادة. ويجوز الاعتراض على قرار الرفض الثاني لدى الوزير خلال خمسة عشر يوما من تأريخ التبليغ به .

٣ – يحيل الوزير الاعتراض على قرار الرفض الثاني إلى لجنة تؤلف من موظف فني في الوزارة وخبيرين يختار المعترض احدهما ويتم اختيار الثاني بالقرعة من جدول الخبراء الذي يضعه الوزير سنويا بعدد من ذوي الخبرة في شؤون التقاوى وعلى اللجنة أن تنظر في الاعتراض وتصدر قرارها فيه خلال خمسة عشر يوما من تأريخ احالته اليها. ويكون قرارها نهائيا بعد مصادقة الوزير عليه.

٣ – تحدد اتعاب الخبراء ببيان يصدره الوزير ويلزم المعترض بادائهاعند تقديم اعتراضه فاذا صدر قرار اللجنة في صالحه ترد اليه وتلتزم الوزارة بادائها.

المادة العاشرة – لايجوز بيع تداول التقاوى التي يظهر نهائيا عدم صلاحيتها للزراعة أوتنقضي المدة المحددة لصلاحيتها للزراعة. كما لايجور عرضها في محلات بيع المواد الزراعية ويجوز بيعها أوعرضها في غير المحلات المذكورة للاغراض غير الزراعية اذا كانت تصلح لذلك بعد فك اختامها اما اذا كانت غير صالحة لذلك لأي سبب أو يخشى منها ضررا للاقتصاد الوطني أو الصحة العامة فيتوجب اتلافها بأشراف السلطة المختصة خلال عشرة أيام من تأريخ اكتساب قرار الرفض الدرجة القطعية.

المادة الحادية عشر – يقوم المفتشون بمراقبة تنفيذ هذه التعليمات ولهم في سبيل ذلك دخول أي حقل أوبستان أومحل خزن التقاوى وأخذ العينات بدون مقابل لغرض فحصها والتثبت من مواصفاتها.

المادة الثانية عشر – للوزير اصدار البيانات الضرورية لتحقيق اهداف هذه التعليمات.

المادة الثالثة عشر – كل من خالف هذه التعليمات يعاقب وفق احكام قانون العقوبات والقوانين المرعية الاخرى.

ملحق (٣)

تعليمات رقم (٣٤) لسنة ١٩٧٠

الخاصة بتنظيم تداول المواد الزراعية

بأسم الشعب

رئاسة الجمهورية

استناداً الى أحكام الفقرة (ج) من المادة الخمسين المعدلة من الدستور المؤقت وبناء على ما عرضه وزير الزراعة وأقره مجلس قيادة الثورة.

صدر القانون الآتي :–

المادة الأولى – يقصد بالتعابير التالية المعاني المبينة أزاها لاغراض هذا القانون.

الوزير – وزير الزراعة.

السلطة المختصة – الدائرة التابعة لوزارة الزراعة والمسؤولة عن تنظيم استعمال وتداول المواد الزراعية.

المفتش – الموظف المكلف من قبل السلطة المختصة بمراقبة تطبيق أحكام هذا القانون.

المواد الزراعية — تشتمل التقاوى والسموم والأسمدة .

التقاوى — أجزاء النباتات المستعملة للاكثار بما فيها البذور والدرنات والشتلات والفسائل والأبصال والعقل والطعوم .

السموم — كل مادة أو مستحضر كيمياوي يستعمل لمكافحة الآفات الزراعية والادغال وتعقيم التقاوى والأرض .

الأسمدة — كل مادة أو مستحضر كيمياوي أو عضو يستعمل لزيادة خصوبة الأرض أو تحسين خصائصها .

المادة الثانية — ١ — لايجوز استيراد المواد الزراعية الا بعد تجربتها من قبل الدوائر المختصة وتأييد ثبوت نجاحها في العراق بتوصية منها .

٢ — يجوز استيراد نماذج من المواد الزراعية لغرض التجارب والدراسات.

المادة الثالثة — على مستوردى المواد الزراعية تقديم البيانات التي تطلبها السلطة المختصة وفقا لتعليمات تصدر من الوزير .

المادة الرابعة — ١ — تمنح اجازة بيع المواد الزراعية بالجملة أو المفرد من قبل الوزير أو من يخوله .

٢ — لاتمنح اجازة البيع الا لمجاز بممارسة المهنة من قبل نقابة الزراعيين الفنيين ويجوز منحها للاشخاص اذا عمل لديهم مسؤول فني زراعي مجاز بممارسة المهنة .

المادة الخامسة — ١ — لايجوز استيراد المواد الزراعية الا بموافقة الوزير أو من يخوله .

٢ — لاتعطى اجازة استيراد المواد الزراعية الا للمجاز بممارسة المهنة من قبل نقابة الزراعيين الفنيين ويجوز منحها للاشخاص اذا عمل لديهم مسؤول فني زراعي مجاز بممارسة المهنة .

المادة السادسة ـ تحفظ المواد الزراعية المعدة للبيع في مخازن أو محلات تتوافر فيها شروط الخزن وذلك لضمان سلامتها وتعيين الشروط بتعليمات تصدر من الوزير بتوصية من السلطة المختصة .

المادة السابعة ـ ١ ـ يلزم المجاز بيع المواد الزراعية بمسك سجل يدون فيه اسم المشتري ونوع المواد الزراعية المبيعة وصفاتها ويكون عرضة للتفتيش .

٢ ـ يلزم المجاز ببيع المواد الزراعية تنظيم قائمة بنسختين يذكر فيها اسم المشتري ونوع المادة وصفاتها وكمياتها تسلم احداهما الى المشتري ويحتفظ بالاخرى لديه .

٣ ـ المجاز بالبيع والمستورد مسؤولان عن مطابقة النتائج للمواد الزراعية بعد استعمالها وللمشتري المطالبة بالتعويض عما فاته من ربح وما لحقه من خسارة فيما اذا ظهرت النتائج مخالفة للبيانات المقدمة عن تلك المواد ما لم يكن ذلك بسبب خطأ ارتكبه المشتري عند استعماله تلك المواد .

وللمشتري أن يطلب من الدوائر الزراعية اجراء الكشف لتثبيت المخالفة وللمحكمة قبول تقرير الكشف المذكور كبينة اثبات .

المادة الثامنة ـ ١ ـ يقوم المفتش بمراقبة تنفيذ أحكام هذا القانون وله حق دخول المخازن والمحلات للتثبيت من مواصفات المواد الزراعية الموجودة فيها .

٢ ـ اذا اشتبه المفتش بأن المواد الزراعية الموجودة في المخازن والمحلات لاتتوافر فيها الشروط والمواصفات المعمول بها أن يأخذ منها نماذج للتحليل والفحص لقاء وصل ويطلب من صاحبها وضع المواد المشتبه بها في محل خاص بختم ويمنع بيعها لحين ظهور نتيجة التحليل والفحص .

٣ ـ على المفتش ايصال النماذج الى الدائرة المختصة للتحليل والفحص بدون تأخير وعلى الدائرة القيام بالتحليل والفحص مجانا وبالسرعة الممكنة وتبليغ النتيجة الى المفتش .

٤ – للمحكمة قبول تقرير المفتش كبينة اثبات .

المادة التاسعة – يعاقب المخالف لاحكام هذا القانون والأنظمة والتعليمات الصادرة بموجبه بغرامة لاتقل عن عشرة دنانير ولا تزيد عن مائة دينار وبالحبس لمدة لاتقل عن عشرة أيام ولا تتجاوز الستة أشهر أو بكلتا العقوبتين .

المادة العاشرة – ليس في هذا القانون ما يمنع من اجراء التعقيبات بمقتضى قانون آخر اذا كانت المخالفة تستلزم عقوبة أشد .

المادة الحادية عشر – لوزير العدل باقتراح من الوزير تخويل رؤساء الوحدات الأدارية سلطات جزائية لغرض تنفيذ أحكام هذا القانون .

المادة الثانية عشرة – ١ – يجوز اصدار أنظمة لتسهيل تنفيذ أحكام هذا القانون .

٢ – للوزير أصدار التعليمات لتحقيق أغراض هذا القانون والانظمة الصادرة بموجبه .

المادة الثالثة عشرة – ينفذ هذا القانون من تاريخ نشره في الجريدة الرسمية .

المادة الرابعة عشرة – على الوزراء تنفيذ هذا القانون .

كتب ببغداد في اليوم السادس عشر من شهر ذى الحجة سنة ١٣٨٩ المصادف لليوم الثاني والعشرين من شهر شباط سنة ١٩٧٠ .

ملحق (٣)

تعليمات عدد (٦) لسنة ١٩٧٠

الخاصة بتنظيم تداول المواد الزراعية

استناداً الى الصلاحية المخولة بمقتضى أحكام المادة الثانية عشرة من قانون تنظيم تداول المواد الزراعية رقم (٣٤) لسنة ١٩٧٠ أصدرنا التعليمات التالية :

المادة الأولى : —

تتبع التعليمات التالية في تنظيم استعمال وتداول مبيدات الآفات الزراعية والادغال : —

الباب الأول — الخزن : —

على المستوردين والباعة اتباع التعليمات التالية عند خزن المبيدات الزراعية :

١ — تخزن المبيدات في مخازن مسقفة وجافة مع وجود تهوية كافية في المخزن .

٢ — تبليط أرضية المخزن بالسمنت أو ببلاط مانع للامتصاص .

٣ — توضع أجهزة اطفاء الحرائق في المخزن لتلافي حوادث الحريق .

٤ — تثبت مفرغة هواء كهربائية لمنع تراكم الغازات.

٥ — لايجوز خزن المبيدات في أماكن قريبة من محلات السكن.

٦ — تراعي شروط الخزن الخاصة لكل مادة والموصى بها من قبل المنتج .

الباب الثاني :— بيع وتداول المبيدات الزراعية

على باعة المبيدات والدوائر المختصة اتباع التعليمات التالية عند البيع :

١ — على السلطة المختصة تزويد باعة المبيدات بدليل مكافحة الآفات الزراعية المعد من قبل الدوائر الزراعية المختصة.

٢ — على باعة المبيدات الالتزام التام بالتعليمات الواردة في الدليل عند البيع .

٣ — عند بيع المبيدات ومواد مكافحة الادغال في عبواتها الاصلية يجب أن تحمل بطاقة تتضمن المعلومات المدرجة أدناه باللغة العربية .

آ — الأسم التجاري وتركيز المادة الفعالة .

ب — تأريخ نفاذ مفعولها السمي على المحاصيل المكافحة.

جـ ـ تأريخ انتاج المادة.

د ـ نسبة استعمالها عند اجراء المكافحة.

هـ ـ اسم المحل التجاري البائع للمادة.

و ـ كمية المبيد وزنا أو حجما.

ز ـ اسم الشركة المنتجة.

ح ـ رقم الارسالية.

ط ـ تحذير للمشتري عن خطورة استعمال المبيد لغير أغراضه الخاصة.

٤ ـ يجوز تجزئة عبوات المبيدات الكبيرة إلى عبوات صغيرة على أن تعلب في علب أو زجاجات أو أكياس محكمة الاغلاق كما يجب أن تحمل العبوة الصغيرة بطاقة تتضمن المعلومات المدرجة في الفقرة السابقة.

٥ ـ على البائع تزويد المشتري بقائمة تتضمن المعلومات المنصوص عليها بالفقرة (٢) من المادة (٧) من القانون.

الباب الثالث: ـ تنظيم استعمال المبيدات الزراعية ومواد مكافحة الادغال

على الدوائر الزراعية وجميع القائمين بأعمال المكافحة اتباع التعليمات التالية: ـ

١ ـ يمنع منعا باتا تعفير أو رش المبيدات على الحبوب المخزونة والمعدة للاستهلاك الغذائي عدا ماتقوم به مديرية مصلحة تنظيم تجارة الحبوب في السايلوات.

٢ ـ منع تعريض التمور المعد للاستهلاك الغذائي لأي نوع من المبيدات عدا ماتقوم به مؤسسة النخيل والتمور عند تبخير الصناديق المعدة للبيع والتصدير بمادة (مثيل برومايد).

٣ ـ يمنع تعريض أي مادة غذائية أخرى مستوردة لأي نوع من المبيدات عدا ماتقوم به المحاجر الزراعية وباشراف المسؤولين.

٤ ــ عند اجراء المكافحة لحشرات المخازن أو الجرذان يتبع في ذلك التعليمات الواردة في دليل مكافحة الآفات الزراعية ويسترشد بالدوائر الزراعية.

٥ ــ يمنع استعمال الحنطة المعقمة ضد مرض التفحم للاستهلاك الغذائي كما لايجوز استعمالها علفا للحيوانات أو تقديمها غذاءاً للطيور والدواجن.

٦ ــ لايجوز تسويق الفواكه والخضراوات وبقية الحاصلات الزراعية التي اجريت عليها أعمال المكافحة قبل مضي المدة المقررة في دليل مكافحة الآفات الزراعية.

٧ ــ عدم اجراء المكافحات في أماكن قريبة من الحيوانات أو الاسماك أو الطيور أو خلايا النحل قبل تنبيه أصحابها لأخذ الاحتياطات اللازمة لحفظها.

٨ ــ تحفظ المبيدات في أماكن بعيدة عن متناول الاطفال عند الانتهاء من المكافحة.

٩ ــ لا يجوز غسل أدوات المكافحة في الانهار والسواقي.

١٠ ــ يجب اتباع التعليمات المدرجة على عبوات المبيدات بدقة قبل اجراء المكافحة.

١١ ــ يجب دفن العبوات أو الزجاجات الفارغة التي كانت تحتوي على المبيد بعد الانتهاء من المكافحة وعدم القائها في السواقي أو الحقول.

١٢ ــ على القائمين بأعمال المكافحة الامتناع عن الاكل أو الشرب أو التدخين أثناء المكافحات.

١٣ ــ لايجوز اجراء المكافحة عند ازدياد سرعة الهواء.

١٤ ــ عند تسرب جزء من المبيد إلى العين أو إلى أي جزء من أجزاء الجسم عند المكافحة يجب غسله جيداً بالماء.

١٥ ــ غسل الوجه والايدي بعد الانتهاء من أعمال المكافحة بالماء والصابون.

١٦ ــ عند استعمال مواد مكافحة الادغال تتبع نفس الاحتياطات والتعليمات الواردة في مواد مكافحة الآفات الزراعية.

١٧ ــ عند خزن مواد مكافحة الأدغال تتبع التعليمات الواردة عند خزن مبيدات الآفات الزراعية .

« المادة الثانية / تعليمات لتنظيم تداول الأسمدة »

آ ــ **التعبئة** :

١ ــ يجب تعبئة الأسمدة في عبوات تحفظها من الرطوبة .

٢ ــ لايسمح بتداول الأسمدة الا في عبواءات يثبت عليها المعلومات التالية :

آ ــ اسم الجهة المنتجة .

ب ــ العلامة الفارقة (الأسم التجاري)

جـ ــ الوزن الصافي

د ــ التركيب أو التحليل الكيمياوي ويبين فيه :

نسبة النايتروجين الكلي

نسبة الفوسفور المتوفر

نسبة البوتاسيوم الذائب

نسبة العناصر الاخرى ان وجدت

هـ ــ قابليتها للحرق والاشتعال .

٣ ــ تكون الجهة التي تبنت المعلومات المذكورة أعلاه مسؤولة عن مطابقتها على محتويات العبوة وفي حالة الاستيراد يكون المستورد هو الجهة المسؤولة .

٤ ــ السماد العضوي أو أية مادة عضوية تستعمل لتحسين التربة والتي لم تمر بعمليات صناعية لا تشملها الفقرات الثلاث السابقة .

ب ــ محلات الخزن يجب أن تكون خاصة بالاسمدة . مسقفة . ومحفوظة من التغيرات الجوية (المطر ــ الرطوبة ــ الحرارة ــ أشعة الشمس) مع ملاحظة شروط السلامة العامة .

جـ - لغرض جمع المعلومات الاحصائية المناسبة لغرض الاستعمال الرسمي فعلى محلات بيع الاسمدة تقديم قائمة بالسماد المباع في كل ستة شهور مرة واحدة ويكون موعد تقديم القائمة الاولى للنصف الاول من شهر تموز والقائمة الثانية النصف الأول من شهر كانون الثاني .

«المادة الثالثة / تعليمات»

لمراقبة تداول بذور الخضر المعدة للزراعة

١ - لايسمح بتداول بذور الخضر المعدة للزراعة ما لم تتوفر فيها معدلات خاصة لكل من نسبة الانبات والنقاوة حسب الجدول المرفق (رقم ١) .

٢ - لايسمح بتداول بذور الخضر للزراعة اذا تجاوز تأريخ انتاجها المدد المذكورة في الجدول رقم (٢) المرفق .

٣ - تثبت على العبوات المعلومات التالية باللغة العربية : -

آ- اسم النوع والصنف

ب- الكمية

جـ - تأريخ الانتاج

د - المنتج والبائع

هـ - نسبة الانبات وتاريخ الفحص

و- نسبة النقاوة

ز- رقم الارسالية

٤ - لايسمح بتداول بذور الخضر الا في عبوات مناسبة لما تحتاجه وحدة المساحة (الدونم) من بذور للزراعة .

٥ - يجب أن تخزن البذور لدى البائع أو الشركات في مخازن يشترط فيها أن تكون محكمة السد وخالية من الرطوبة وذات تهوية جيدة .

جدول رقم (١)

نوع البذور	نسبة النقاوة بالوزن	نسبة الأنبات بالعدد
باذنجان	٩٥	٦٠
باقلاء	٩٥	٧٠
بنجر (شوندر)	٩٠	٥٠
باميا	٨٥	٦٠
بزاليا	٩٥	٧٠
بصل	٩٠	٧٥
رقي	٩٥	٦٠
جزر	٨٥	٥٠
خس	٩٠	٦٠
خيار	٩٣	٦٠
سلق	٩٠	٥٠
سبانغ	٨٥	٥٠
بطيخ	٩٢	٦٠
طماطة	٩٠	٦٠
فاصوليا	٩٥	٧٠
فلفل	٩٥	٤٠
فجل	٩٠	٧٠

تابع لجدول رقم(١)

نوع البذور	نسبة النقاوة بالوزن	نسبة الأنبات بالعدد
قرنبيط	٩٣	٦٠
قثاء	٩٣	٦٠
قرع عسلي	٩٥	٦٠
كوسة	٩٥	٦٠
لهانة	٩٣	٧٠
كرفس	٨٥	٥٠
كراث	٩٠	٦٠
لوبيا	٩٣	٧٠
لفت(شلغم)	٩٣	٧٠

جدول رقم (٢)

نوع البذور	المدة (سنة)
باذنجان	٣
باقلاء	٦
بنجر (شوندر)	٤
باميا	٢
بزاليا	٣
بصل	١
رقي	٤
جزر	٣
خس	٥
خيار	٥
سلق	٤
سبانغ	٥
بطيخ	٥
طماطة	٥
فاصوليا	٣
فلفل	٢
فجل	٥
قرنبيط	٤
قثاء	٥
قرع عسلي	٤
كوسة	٤
لهانة	٤

تابع لجدول رقم (٢)

نوع البذور	المـدة (سنة)
كـرفـس	٤
كـــراث	٢
لوبيـــا	٣
لفت (شلغم)	٥

الجمهورية العراقية

ملحق (٤)

مجلس التخطيط
هيئة المواصفات والمقاييس العراقية

تعديل مقع ١٩٦٩/٣٧

طحيـــن الحنطـــة

الصيغـــة المعـدلـــة

البند ـ ١ . المجال :

تشمل هذه المواصفة متطلبات الطحين الناتج من طحن حبوب الحنطة لغرض صنع الانواع الشائعة من الخبز والصمون كما تشمل طرق اخذ نماذجه وفحصه وتحليله .

البند ـ ٣ ، الدرجات :

يحذف ما جاء في هذا البند ويستعاض عنه بما يلي : ـ

ينتج الطحين بدرجتين هما :

ـ طحين درجة صفر (الابيض)

ـ طحين درجة أولى (الاسمر)

البند ـ ٤ ، المتطلبات :

الفقرة ـ ٢

لاتزيد النسبة المئوية للرماد في الطحين درجة صفر (الابيض) على ٠.٥٠٪ وزناً ولا تزيد في طحين درجة أولى (الاسمر) على ١.٠٪ وزناً محسوبة على أساس رطوبة ١٤.٠ ٪ .

الفقرة ـ ٤

ان يمر الطحين درجة صفر (الابيض) بكامله من منخل رقم ١٨٠ مايكرون (م ق ع ٢٣) بينما لايزيد على نفس المنخل من الطحين درجة أولى (الاسمر) على ٠.١ ٪ وزناً محسوبة على أساس رطوبة ١٤.٠ ٪ .

الفقرة ـ ٨

يحذف ما جاء في هذه الفقرة ويستعاض عنها بما يلي :

بعد موافقة السلطة الصحية المختصة يجوز اضافة بعض المواد والعناصر الغذائية كالفيتامينات والاملاح وغيرها وذلك لتحسين النوعية أو القيمة الغذائية للطحين على أن لاتزيد الكميات المضافة عن الحدود العليا المقررة أو المسموح بها .

طحين الحنطة

١ ـ المجال

تشمل هذه المواصفة متطلبات الطحين الناتج من طحن حبوب الحنطة

لغرض صنع الانواع الشائعة من الخبز والصمون كما تشمل طرق أخذ نماذجه وفحصه وتحليله .

٢ – التعريف

الطحين هو المسحوق الناتج من طحن ونخل حبوب الحنطة السليمة بعد تنظيفها وغسلها وتنقيتها ويمتاز بلون ورائحة وطعم خاصة .

٣ – الدرجات

ينتج الطحين بدرجتين هما :

– الطحين الابيض (صفر)

– الطحين الاسمر

٤ – المتطلبات

يجب أن تتوفر في الطحين المتطلبات التالية :

١ – لاتزيد النسبة المئوية للرطوبة في الطحين بدرجتيه على ١٤.٠٪ وزناً .

٢ – لاتزيد النسبة المئوية للرماد في الطحين الابيض (صفر) على ٠.٥٪ وزناً ولا تزيد في طحين اسمر على ١.٠٪ محسوبة على أساس رطوبة ١٤.٠٪ .

٣ – لاتقل النسبة المئوية للبروتين (نتروجين ×٥.٧) في الطحين بدرجتيه عن ١٠٪ وزناً .محسوبة على اساس رطوبة ١٤.٠٪ .

٤ – ان يمر الطحين الابيض (صفر) بكامله من منخل رقم ١٨٠ مايكرون (م.ق.ع ٢٣) بينما لايزيد المتبقي على نفس المنخل من الطحين الاسمر على ١.٠٪ وزناً محسوبة على أساس رطوبة ١٤.٠٪ .

٥ – لايحتوي الطحين على طحين أية مادة أخرى عدا الحنطة .

٦ – يكون خالياً من الاوساخ والغبار والحشرات وبيوضها .

٧ – يكون خالياً من المرارة والعفونة وأية رائحة أو طعم غريبين .

٨ ـ بعد موافقة السلطة الصحية المختصة يجوز اضافة بعض المواد الخاصة لتحسين لون الطحين أو نوعيته أو كليهما على أن لاتزيد عن الحد الادنى اللازم لاعطاء أفضل النتائج من كافة نواحي استعمال الطحين .

٥ ـ أخذ النماذج

يؤخذ النموذج من عدد من الاكياس يساوي الجذر التربيعي لعددها في الوجبة وعلى أن لايقل عدد الاكياس المأخوذه منها النماذج الثانوية عن ١٠ أكياس وتنتخب الاكياس المطلوبة بطريقة الانتقاء العفوي بحيث تكون ممثلة للمجموعة بصورة صحيحة .

تخلط النماذج الثانوية المأخوذة بكميات متساوية من كل من الاكياس المنتقاة خلطا جيداً على سطح غير مسامي ثم يختصر النموذج المركب بواسطة التقسيم الربعي إلى أن يتم الحصول على نموذج نهائي يزن حوالي ٢٥٠ غم وتوضع في قناني أو علب أو أغلفة نظيفة يمكن غلقها بأحكام على أن تجري عملية أخذ النماذج وتغليفها خلال أقصر فترة ممكنة.

٦ ـ الفحوص

١/٦ تعيين الرطوبة:

١/١/٦ الجهاز :

ـ ميزان تحليلي

ـ طبق معدني قطره حوالي ٥٥مم وارتفاعه حوالي ١٥مم له غطاء يمكن غلقه بأحكام.

ـ مجفف محكم السد يحتوي على أوكسيد الكالسيوم المحروق .

ـ فرن قابل للتفريغ من الهواء يمكن تفريغه بحيث لا يتجاوز الضغط المتخلف ٢٥ مم زئبق ومزود بمحرار تصل بصلته إلى قرب العينة. يوصل الفرن بسلسلة قناني تجفيف الغاز المملوءة بحامض الكبريتيك لغرض أدخال هواء جاف عند انتهاء الفحص .

٢/١/٦ أسلوب العمل :

يوزن بدقة حوالي ٢ غم من النموذج داخل الطبق المعدني الذي سبق تجفيفه بدرجة حرارة ٩٨ – ١٠٠°م ثم يغطى الطبق دون احكام السد ويوضع في الفرن بدرجة حرارة ٩٨ – ١٠٠°م يغلق الفرن ويفرغ من الهواء حتى لا يزيد الضغط المتخلف داخل الفرن على ٢٥مم زئبق ويحافظ على درجة الحرارة والضغط المخلخل لمدة خمسة ساعات تقريباً يفتح بعدها صنبور كسر الفراغ وذلك لملء الفرن بالهواء المجفف المار خلال سلسلة قناني تجفيف الغاز ثم يفتح الفرن ويحكم سد الطبق بواسطة الغطاء وينقل بسرعة إلى المجفف ثم يوزن بعد أن يصل إلى درجة حرارة الغرفة خلال أقصر فترة ممكنة وتحسب نسبة الرطوبة المئوية في النموذج من الفرق بين الوزنين قبل وبعد التجفيف .

ملاحظة :

يمكن استعمال فرن اعتيادي بدون تفريغ الهواء على أن يسخن الى درجة حرارة ١٣٠ ± ٣°م وتجفيف العينة لمدة ساعة واحدة فقط .

٢/٦تعيين الرماد :

١/٢/٦ الجهاز :

– طبق حرق واسع (سيليكا . خزف .معدن) .
– فرن يمكن ضبط درجة حرارته بحدود ٥٥٠م°.
– مجفف محكم السد يحتوي على اوكسيد الكالسيوم المحروق.
– ميزان تحليلي .

٢/٢/٦ أسلوب العمل :

توزن بدقة ٣ – ٥غم من النموذج في طبق الحرق الموزون ويوضع داخل الفرن بدرجة حرارة ٥٥٠م° الى أن يتم الحصول على وزن رماد ثابت . يبرد الطبق والرماد داخل المجفف للمدة الضرورية فقط ويوزن وتحسب

نسبة الرماد المئوية في النموذج على أساس رطوبة . (١٤٪)

٣/١ تعيين البـروتيـن :

١/٣/٦ الكواشف :

- حامض الكبريتيك المركز ٩٣ - ٩٨ ٪ الخالي من مركبات النتروجين

- أوكسيد الزئبقيك أو الزئبق الخالي من مركبات النتروجين .

- كبريتات البوتاسيوم أو كبريتات الصوديوم اللامائية الخالية من مركبات النتروجين .

- حامض الساليسيليك الخالي من مركبات النتروجين .

- محلول كبريتيد أو محلول ثايو كبريتات (يذاب ٤٠ غم من كبريتيد البوتاسيوم K_2S في لتر من الماء . يمكن استعمال محلول ٤٠ غم من كبريتيد الصوديوم Na_2S أو ٨٠ غم من ثايو كبريتات الصوديوم $5H_20.Na_2S_2O_3$ في لتر من الماء) .

- محلول هيدروكسيد الصوديوم (يذاب ٤٥٠ غم من حبيبات هيدروكسيد الصوديوم NaoH الخالي من النترات في الماء ويخفف الى لتر واحد على أن لايقل الوزن النوعي للمحلول الناتج عن ١,٣٦) .

- محبب الخارصين .

- دليل احمر المثيل (يذاب ١ غم من أحمر المثيل في ٢٠٠ مل كحول مكرر) .

- محلول حامض الهيدروكلوريك أو حامض الكبريتيك القياسي عياري أو ١,٠ عيارى .

- محلول هيدوركسيد الصوديوم القياسي ١,٠ عيارى .

٢/٣/٦ الجهاز :

- دوارق كلدال حجم ٥٠٠ - ٨٠٠ مـل .

– جهاز تقطير يتكون من دورق حجم ٥٠٠ – ٨٠٠ مل مع سداد مطاطي لغلق الدورق ويخترق السداد الانبوب السفلي لبصلة المصيدة ويتصل الانبوب العلوي للمصيدة بانبوب المكثف بواسطة انبوب مطاطي ويركب المكثف بشكل يضمن امتصاص الامونيا الناتجة بالتقطير بصورة تامة في محلول الحامض القياسي الموجود في دورق الاستلام .

– ماصات مختلفة

– سحاحـــــة

– ميـــزان تحليلي

٣/٣/٦ أسلوب العمل :

توزن بدقة عينة مقدارها ١ – ٢غم وتوضع في دورق كلداك ويضاف اليها ٠.٧ غم من أوكسيد الزئبقيك أو ٠.٦٥ غم من الزئبق ثم ١٥ غم من كبريتات البوتاسيوم أو كبريتات الصوديوم اللامائية يليها ٢٥ مل من حامض الكبريتيك المركز واذا كان وزن العينة يتجاوز ٢ غم فيضاف ١٠ مل من حامض الكبريتيك زيادة لكل غرام إضافي من العينة. يسخن الخليط بلطف الى أن تختفي الرغوة الناتجة عن التفاعل ثم يسخن بشدة لمدة حتى يصبح المحلول في الدورق رائقاً ويستمر التسخين الشديد لمدة لاتقل عن ساعة واحدة بعد ذلك يبرد الدورق مع محتوياته ويضاف اليه ٢٠٠ مل ماء مقطر ويبرد ثانية الى درجة حرارة الغرفة .يضاف ٢٥ مل من محلول الكبريتيدأو الثايوكبريتات ويخلط المزيج لترسيب الزئبق ثم توضع بضعة قطع من محبب الخارصين في الدورق لتسهيل الغليان ويليها وضع طبقة من محلول هيدروكسيد الصوديوم كافية لجعل محتويات الدورق قاعدية قوية (يمكن خلط محلول الكبريتيد أو الثايوكبريتات مع محلول الهيدروكسيد قبل اضافتها الى الدورق). يربط الدورق مباشرة بجهاز التقطير بعد اضافة

الهيدروكسيد وتغطس نهاية انبوب المكثف السائبة في كمية مقاسة من محلول حامض الهيدروكلوريك أو حامض الكبريتيك القياسي الموضوعة في دورق الاستلام. يرج دورق كلدال بالتدوير لخلط محتوياته جيداً وهو مربوط بجهاز التقطير ويسخن الدورق الى أن تقطر الامونيا كليا ويتم امتصاصها في الحامض (يجري تقطير مالايقل عن ١٥٠ مل من المحلول) . تجرى معايرة الحامض المتبقي في دورق الاستلام بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي باستعمال دليل أحمر المثيل .

تجرى عملية فحص صوري بدون نموذج وتطرح النتيجة المستحصلة بواسطة هذا الفحص من نتيجة النموذج ثم يحسب البروتين الموجود في العينة بحساب كمية النتروجين فيها وضرب الناتج بالرقم (٥٫٧) .

٦/٤ تعيين النعومة :

٦/٤/١ الجهاز :

- منخل رقم ١٨٠ مايكرون مع حوض القاعدة (م. ق.ع.٢٣) .
- فرشاة ناعمة .
- ميزان تحليلي .

٦/٤/٢ أسلوب العمل :

يوزن بدقة حوالي ١٠ غم من النموذج وتنقل الى المنخل رقم ١٨٠ مايكرون المركب على حوض القاعدة وينخل لمدة دقيقتين ثم يحرك المتبقي على المنخل بواسطة الفرشاة الناعمة ويكرر النخل للمرة الثانية لمدة دقيقة واحدة ثم يجمع المتبقي على المنخل ويوزن .

ملحق (٥)

اصطلاحات علمية

بويضة مخصبة — Zygote

وهي الناجمة عن تلقيح حبوب اللقاح للبويضة وتكوين الجنين.

التلقيح الذاتي — Self Pollination

يتم بسقوط حبوب اللقاح من المتك على ميسم الزهرة نفسها.

التلقيح الخلطي — Cross Pollination

يتم باسقاط حبوب اللقاح من زهرة على ميسم زهرة أخرى في نفس النبات أو نبات آخر .

النواة الانبوبية — Tube nucleus

نواة ناتجة عن انقسام خلية حبة اللقاح .

الجويزة — Nucellus (perisperm)

كتلة نسيجية ذات نهاية طليقة مدوّرة تتكون من البويضة .

غطاءي الجويزة الداخلي والخارجي — Integuments

طبقتان من خلايا ناشئتان من قاعدة الجويزة

النقير — Micropyl

ثقب ضيق في نهاية قاعدة الجويزة ويدل على مكان الجذير .

الكيس الجنيني — Embryo sac

كتلة سايتوبلازمية كثيرة الفجوات ويحتوي على ست خلايا ونواتين .

النويتيان النقيريتان — Synergid nuclei

النواتان الواقعتان في الطرف النقيري للكيس الجنيني .

النواتان القطبيتان — Polar nuclei

الخليتان الواقعتان في وسط الكيس الجنيني تتحد مع خلية حبة اللقاح لتكوين السويداء .

التكاثر العذري — Apomixis

التكاثر من دون اخصاب البويضة .

سويقة جنينية عليا — Epicotyl

تركيب متكون من خلايا غير متخصصة في المراحل المبكرة من نمو الجنين .

سويقة جنينية سفلى — Hypocotyl

تركيب متكون من خلايا غير متخصصة في المراحل المبكرة من نمو الجنين .

الفلقة أو الفلق — Cotyledons

تركيب سميك من الخلايا متكون من خلايا غير متخصصة في المراحل المبكرة من نمو الجنين . أوراق أولية للجنين واحدة في الفلقة واثنتان أو اكثر في ذوات الفلقتين .

السرة — Hilum

ندبة تنشأ من اضمحلال الحبل السري في البذرة .

المشيمة Placenta

جزء من المبيض الذي يرتبط بالبويضات كما في قرنة الباقلاء

الرافي — Raphi

موضع التحام الحبل السري في البويضة المنحنية والمنعكسة مع جزء من الغلاف الخارجي للبويضة .

الكلازا — Chalaza

جزء من البويضة أو البذرة حيث لا تنفصل الجويزة عن القشرة .

غلاف البذرة — Pericarp

جدار مبيض ناضج .

النوى اللاقطبية — Antipodal nuclei

النوى الواقعة في الطرف البعيد من النقير المقابل للكيس الجنيني.

جنين عذري — Apomicts

الجنين المتكون من دون اخصاب البويضة .

القصعة — Scutellum

الطبقة الخارجية من جنين البذرة ويعتبرها بعضهم بأنها فلقة أثرية في ذوات الفلقة الواحدة .

العصيفة — Lemma

القنبعة الخارجية لزهيرة النجيليات .وتسمى احياناً بالقنابع الزهرية ..

الأتب — Palea

القنبعة الرقيقة الداخلية العلوية ومع العصيفة تحيط بزهرة النجيليات.

أجنة عرضية — Adventitious embryony

جنين منشأه من خلية جسمية ثنائية للجويزة (النيوسلة) أو اغطية الجويزة بسلسلة انقسامات .

متعدد أجنة حقيقية — True poly embryony

تكون الاجنة داخل الكيس الجنيني أما بالتبرعم أو بانقسام البيضة المخصبة الجنينية الأولى أو من الخلايا اللاعطبية أو المساعدة أو تنشأ الاجنة من خلال الجويزة أو اغلفتها .

متعدد جنة كاذبة — False poly embryony

الاجنة الناشئة من أكياس جنينية مختلفة من نفس الجويزة أو بانشطار نوية أو أكثر في أكياس جنينية مستقلة .

الحبل السري — Funiculus

سويق بواسطته ترتبط البذور أو البويضة مع المبيض .

غلاف البذرة — (القصرة) — Testa

تحوى أوعية الصبغات .

السويداء — Endosperm

انسجة البذور التي تتكون من اخصاب النواتين القطبيتين للبويض بنواة ذكرية وتكون ثلاثية عدد الكروموسومات (3N) .

السويداء القرنية — Horny endosperm

سويداء قرنية يابسة .

الاليـــــرون — Aleurone

الطبقة الخارجية من خلايا اندوسبرم البذور. وتحوى احيانا صبغات.

غمد الرويشـة — Coleoptyle

أول ورقة فوق الفلق الذي يحيط قمة الساق والأوراق الأخرى .

الرويشـــــة — Plumule

البرعم الرئيسي للجنين في البذرة أو البادرة التي منها تنشأ الاجزاء الهوائية للنبات .

وتنشأ من قمة سويقة تسمى Epicotyl جزء من محور الجنين فوق الفلق.

غمد الجذيـر — Coleorhiza

الغمد الذي يحيط بالجذر الأولي في جنين النجيليات .

العديســـــة — Lens

جزء من غلاف بذرة الباقلاء .

النشا الاعتيادي — Native or Common starch

النشا الموجود في حبوب الحنطة والذرة النشوية والرز غير الكلوتيني ويحتوي على اميلوز واميلوبكتين .

النشا الشمعـــي — Waxy starch

النشا الذي يحتوي على اميلوبكتين فقط كما في حبوب الذره الصفراء الشمعية والرز الكلوتيني .

السكـــــون — Dormancy

حالة تكيف لتحمل الظروف البيئية غير الملائمة — أو هي الفترة الزمنية التي تفصل بين النضج والإنبات .

الإنبـــــــات – Germination

هي معاودة الجنين للنمو النشط وظهور اعضاء الجنين الرويشة والجذير .

البذور النابتة بعدفترة النضج – After ripening germination

البذور التي لاتستطيع الانبات بعد فصلها من النبات الأم الا بعد فترة زمنية بعد النضج لرفع حيويتها .

غير طبيعيـــــة – Abnormal

مغاير للنموذج الطبيعي .

التقليـــــــــب – Turning

عملية تحريك البذور خلال الهواء من مخزن الى آخر . واعادته الى نفس المخزن .

الاخصاب المزدوج – Double fertilization

اتحاد مشيج مذكر ونواة البيضة ومشيج ثاني مع النواتين القطبيتين .

نباتات احادية المسكن – Monoecious

نبات ذو أزهار ذكرية وانثوية منفصلة على نفس النبات(الرقي والخيار).

نبات ثنائي المسكن -- Dioecious

نبات يحمل اما أزهاراً ذكرية أو انثوية فقط .

كاسيات – مغطاة البذور -- Angiosperms

النباتات التي تحوى أزهاراً .

عاريات البذور – Gynosperms

ليس لها مبايض ولا ازهار ولا ثمار بالرغم من تكوينها البذور وتشمل العاريات الأشجار المخروطية .

التنضيد – Stratification

خزن البذور التي تحتاج الى فترة بعد النضج لفترة زمنية تحت ظروف رطبة وحرارة منخفضة لتحدث فيها التغيرات التي تمكنها من الانبات .

السكون الوراثي – Innate dormancy

السكون المتسبب عن وجود اعضاء ساكنة بالجنين نفسه أي يرجع الى عوامل داخلية Endogenous ويطلق عليها أيضاً السكون الأولى

السكون الثانوي – المدفوع – Secondary or induced dormancy

حالة ثانية من السكون تعقب السكون الوراثي وتنجم عن تغيرات فيزياوية بداخل البذرة .

السكون النسبي – Relative dormancy

السكون الذي يحدث خلال ظروف حرارية ورطوبة معينة ويزول بتغييرها .

السكون البيئي – Enviromental dormancy

هي وصف لحالة سكون مدفوع enforced dormancy حيث يمكن ازالة موانع الانبات وان تنبت البذور فيها .

البذور الصلبة – Hard seeds

البذور التي تكون قصرتها صلبة وغير منفذة للماء بسبب ترسب المواد السوبرينية أو الكيوتينية والتي تعوق نفاذية الماء والغازات بداخل البذرة .

تكييف الحنطة – Wheat conditioning

التكييف الرطوبي للحنطة في طحنها بهدف تحسين نوعية الطحين والناجمة عن تجانس رطوبي للحبة كلها .

الرز المهبش – Brown rice

الرز بعد ازالة الاغلفة الخارجية منه (الشلب) وقبل تقشيره وتبييضة .

الشلب (الرز الخام)– Rough rice

الرز الخام بعد حصاده ودراسه. ويطلق عليه في مصر الرز الشعير .

البذور ذات الميل الايجابي للضوء – Positively photoblastic seeds

البذور التي تستجيب للانبات عند توفر الضوء .

البذور ذات الميل السالب للضوء – Negatively photoblastic Seeds

البذور التي يثبط انباتها الضوء .

التقاوى – Seeds

هي جزء أو اجزاء نباتية تستخدم في الزراعة والتكثير من انتاج الحاصلات الزراعية .

العزل الزمني – Time isolation

هو زراعة أصناف التقاوى المختلفة في أوقات مختلفة بحيث تزهر في أوقات مختلفة بهدف حماية نقاوتها الوراثية .

العزل الموقعي – Distance isolation

زراعة أصناف التقاوى المختلفة في أماكن بعيدة بعضها عن بعض الى الحد الذي يمنع فيه حدوث تلقيح خلطي بين الأصناف .

تصديق البذور – Seed certification

السيطرة على نوعية البذور وتكثيرها وانتاجها .

تزكية الحقل – Roguing

ازالة النباتات الدخلية والشاردة والمغايرة وراثيا للصنف من حقول تكثير بذور التقاوى .

الشـــــــوارد – Off type

النباتات الغريبة وراثيا .

نباتات غريبـة – Volunteer plants

نباتات غير مرغوبة نامية من بذور تبقى في الحقل من المحصول السابق .

بذور سائبة (فل) – Bulk seeds

بذور غير معبأة (غير مكيسة).

البذور الحيـة – Viable seeds

بذور لها القابلية على الانبات.

بذور النـــواة – Nucleus seeds

الكمية الاصلية من البذور التي تم الحصول عليها من نبات واحد من قبل المربي الاصلي أو بأشرافه أو إشراف مربي متخصص آخر لتجهيز بذور المربي المكونة للقاعدة لانتاج أية بذور أخرى.

بذورنقيـة – Pure seeds

خلو البذور من مسببات عدم النقاوة كالبذور الغريبة أو المواد الخاملة ويمكن أن تعني نقاوة الصنف أوالنوع.

الجـذيـر – Radicle

مولد الجذر في الجنين وتكون الجذر الأولي للبادرةالحديثة.

العبـوة القيـاسية – Standard container

وحـدة قياسية بوزن ١٠٠ كغم .

العبـــــــــوة – Container

عبارة عن كيس (جوال) أو علبة معدنية أو كارتون أو أي شكل من أشكال وسائل التعبئة بحيث تكون محكمة الغلق وتحوى كمية معينة من البذور.

دليـــل البـــذور – Seed index

يعبر عنه بوزن عدد معين منها كأن تكون وزن ١٠٠٠ بذرة في محاصيل الحبوب أو ١٠٠ بذرة للبذور الكبيرة كالحمص والفول السوداني ...الخ وهي دالة على حجم البذور وكثافتها.

الوزن النوعي الظاهري – Test weight

وزن حجم معين من البذور ويعبر عنه وزن كغم / هكتوليتر أو وزن باوند / بوشل فهو يعطي دليل على درجة امتلاء البذور.

الارســاليـــة – Lot

أي كمية من البذور داخل عبوات أو على شكل كومة (فله) متماثلة في النوعية والتركيب ومتجانسة وتعود لحاصل موسم واحد.

قلم اخذ العينات – Nobbe trier

وهو عبارة عن انبوب مجوف ذو نهاية مدببة يمكن ان يصل الى نهاية وسط الكيس (الجوال) عند ادخاله فيها. وله فتحة ذات مقطع بيضوي عند نهايته المدببة وينتهي بفتحة اخرى ذات مقطع دائري من الطرف الآخر تكون بمثابة طريق انسياب البذور من الكيس (الجوال) الى الخارج في اثناء أخذ العينة.

عصا أخذ العينات – Stick or sleeve trier

عبارة عن انبوبة معدنية مجوفة ومدببة من أحد طرفيها وتحتوي على عدد من الثقوب. يوجد داخلها انبوبة معدنية اخرى داخلية

لها ثقوب ايضا . يمكن فتح ثقوب الانبوبة الخارجية وغلقها بواسطة دوران الانبوبة الداخلية.

العينة الأولية (الابتدائية) Primary sample

وهي كل سحبة أو عينة من مجموع العينات الصغيرة المأخوذة بواسطة قلم أخذ العينات أو في اليد بصورة عشوائية من الارسالية .

العينة المركبة (الاجمالية) Composite sample

مجموع العينات الاولية وتكون في الغالب أكبر من حجم العينة المطلوب ارسالها للفحص .

العينة الواردة للفحص — Submitted sample

العينة المختزلة من العينة المركبة ويكون وزنها ضمن الحد المطلوب .

العينة المختبرية — (العملية) — Working sample

هي العينة التي يتم استخلاصها من العينة المطلوب ارسالها للفحص بعد تقسيمها واختزالها في المختبر وبالطرق الاصولية على الوزن المطلوب لغرض الفحص في المختبر .

التفتيش الحقلي — Field inspection

هي عملية تفتيش الحقول المعدة لانتاج البذور سواء كانت بذور أساس أو بذور مصدقة (معتمدة) .

التفتيش الثاني — Second inspection

وهو التفتيش الحقلي النهائي على الحقول المنتخبة نتيجة التفتيش الحقلي الأول وذلك بعد اكتمال نمو السنابل ونضوجها واصفرار المحصول .

التفتيش الاول — First inspection — يتم عند أكتمال ظهور السنابل ويستهدف منه انتخاب الحقول الصالحة كاجراء مبدئي ويحتمل أن تقبل بعد اجراء التفتيش الثاني وكذلك استبعاد الحقول غير الصالحة لانتاج البذور .

فحص البذور — Seed testing

عملية اختبار صلاحية البذور لغرض تداولها في الزراعة واستبعاد مايشير الفحص إلى عدم صلاحيته للغرض المذكور .

اختبار النظافة (صفة ظاهرية) — Purity analysis

هي صفة ظاهرية يمكن تحديدها بالمختبر بطرق ميكانيكية ووسائل يدوية أخرى لمعرفة مكوناتها .

اختبار النقاوة (صفة وراثية) — Varietial or Genetical purity

تعيين نوع العينة وصنفها وهما تحت الفحص لتقدير نسبة البذور الغريبة عن الصنف .

اختبار الانبات (حيوية البذور) — Viability test

قدرة جنين البذرة على النمو وتكوين الاعضاء الاساسية للبادرة السليمة الطبيعية التي اذا توفرت لها الظروف البيئية المناسبة اعطت نباتاً كاملا يحقق الغرض من الزراعة .

الانبات الارضي — Hypogeal germination

وفيها تبقى الفلقات تحت الأرض .

الانبات الهوائي — Epigeal germination

وفيها تظهر الفلق فوق التربة . نتيجة استطالة السويقة الجنينية السفلى .

الحبوب القشية — Chaffy seeds

الحبوب التي تظل فيها القنابع متصلة بالبذور بعد الدراس .

الشوائب — Inert matter

كسر البذور أو سيقانها وقش بذور أخرى أو أدغال ورمل وأوساخ واتربة ومواد أخرى تزال حالا بالغرابيل أو وسائل التنظيف الأخرى .

البذور التالفة — Damage or Deteriorate seed

بذور أو اجزاء من البذور المتأثرة بالحرارة أو المنبتة أو المتأثرة بالانجماد أو المتعفنة أو المربضة .

البذور المكسورة أو الضامرة — Broken or shrinkage Seeds

هي بذور أو اجزاء من بذور تمر من خلال ثقوب غرابيل ذات مقاييس محددة لكل محصول .

معدل التجفيف — Drying rate

كمية الماء بالكغم التي تتبخر منسوبة الى كغم المادة الجافة بالساعات أو هي النسبة المئوية لانخفاض الرطوبة في البذور على اساس الوزن الجاف لكل درجة مئوية بالساعات .

المنظمـات — Regulators

مواد عضوية موجودة طبيعيا في النبات أو تجهز صناعيا وتختلف عن الهرمونات المنتجة طبيعيا في النبات .

نوعية البذور — Seed quality

البذور الجيدة الملائمة لبعض الأغراض الخاصة .

نسبة النقاوة — Purity percentage

هي النسبة المئوية بالوزن للبذور النقية للنوع تحت الفحص منسوبة الى الوزن الكلي للعينة .

بذور الادغال — Weed Seeds

جميع بذور وبصيلات ودرنات النباتات القادرة على الانبات التي لاتزرع في البلد كمحصول اقتصادي .

بذور ادغال خبيثة — Noxious weed seeds

بذور الادغال التي تحدث أضراراً بالغة فـي المحصول ويصعب مقاومتها والتخلص منها .

الحالة الصحية للبذور — Seed health

ويقصد بها مدى وجود أو غياب الكائنات الحية المسببة للأمراض على البذور — كالبكتريا أو الفايرس أو الفطريات .... والخ .

المجزئات — Dividers

وتستخدم لتقسيم عينة البذور للحصول على عينة الفحص ومنها تعتمد على الطرد المركزي .

عدادات البذور الماصة — Under vaccum seed counter

نافخات البذور — Seed blowers

آلة تستخدم لفصل المواد الخفيفة الوزن مثل القش والزهيرات الفارغة في النجيليات من البذور الثقيلة .

شافطات الهواء للتنظيف — Pneumatic. aspiration

اختبار الاجنة المفصولة — EET

وهي مختصر Exised Embryo Test

اختبار التترازوليوم — Tetrazolium test

اختبار ملح التترازوليوم لحيوية البذور

الجبرالين — GA

ويرمز للمواد المشجعة للانبات وهي هرمونات نباتية تحدث طبيعياً في النبات أو البذور .

الابسيسين — AB

ويرمز للمواد الكيماوية المثبطة للانبات وأيضاً يحدث طبيعياً في البذور أو النبات .

ظاهرة ! ب البذر على النبات الأم — Vivipary

البادرات الشاذة (غير الطبيعية) Abnormal seedlings

وهي البادرات التي لاتستطيع الاستمرار بالنمو لتكوين نبات طبيعي تحت ظروف ملائمة .

ازالة الفلين — Decortication

ازالة اللب والقشرة من الالياف والانسجة الأخرى مثل بذور البنجر السكري.

محتوى الرطوبة — Moisture content

هو الفقد في الوزن عند التجفيف. أو كمية الماء المتجمعة عند التقطير . وتعبر كنسبة مئوية من وزن النموذج الاصلي .

نسبة الانبات — Germination percentage

نسبة البذور النابتة في اختبار الانبات والتي تكون بادرات طبيعية تحت ظروف معينة ولفترة محدودة .

الرطوبة النسبية — Relative humidity

كمية الماء الموجودة في الهواء في درجة حرارة معينة منسوبة الى اقصى كمية من الماء التي تستطيع أن يحمله الهواء تحت تلك الدرجة الحرارية .

التخديش — Scarification

عملية ميكانيكية لتخديش البذور الصلبة لجعلها أكثر نفاذية للماء.

غلاف البذرة — Seed coat

الغلاف الخارجي للبذرة

مطهرات البذور — Seed disinfectants

مواد كيمياوية تستخدم لتطهير خارج البذور او سطحها من الاحياء المجهرية المسببة للأمراض .

معاملات البذور — Seed disinfestant

غمر البذور في الكيمياويات والمحاليل ومبيدات الفطريات لقتل المسبب المرضي .

حاميات البذور — Seed protectants

معاملة البذور بالكيمياويات بوجودها تمنع مهاجمة مسببات الأمراض التي تحمل بالبذور أو بالتربة بعد زراعة البذور .

تكنلوجيا البذور — Seed technology

العلم الذي يتعلق بانتاج البذور والحصاد والعمليات والاختبارات والتعبئة والخزن والتسويق .

البادرة — Seedling

جنين أو نبات صغير . يظهر من البذرة حتى يعتمد تماماً على نفسه في صنع الغذاء ، وتتكون من سويقة جنينية سفلى وعليا وفلقة أو أكثر .

السايلو — Silo

مخزن البذور ارتفاعه اعلى من عرضه أو قطره .

الفروق المسموح بها — Tolerance

حدود الاختلافات بين نتائج اختبارين لنفس الغرض

قوة البادرات — غزارة البذور — Seed vigour

مجموع كل البذور التي تكون بادرات متجانسة وثبات حقلي سريع

التشرب — Imbbition

امتصاص الماء .

مدة الحيوية — Longevity

فترة أو دورة حياة البذور .

النباتات البذرية — Spermatophyte

النباتات التي تكون البذور .

التجفيف المستمر — Continous drying

تجفيف يتم بانسياب البذور والهواء بتضاد أو تعاكس لعملية مرور البذور .

البقوليات البذرية — Pulses

محاصيل البقوليات التي تستعمل بذورها للتغذية البشرية كالعدس والحمص والباقلاء .

مسافة العزل — Isolation distance

المسافة المقررة لعزل الحقل المطلوب حفظ نقاوته من التلوث.

الجنين — Germ

الجزء العضوي الذي يقوم بدور التكاثر.

التجفيف — Drying

ازالة الرطوبة الى الحد الذي لايسهل حدوث اي ضرر فسلجي كيمياوي في البذور أو نشاط الاحياء .

البذور الميتة Dead seeds

البذور التي تفشل في تكوين البادرات في نهاية مدة الفحص .

ملوثات البذور — Contaminants

العوامل المؤثرة في النوعية الوراثية والفسلجية للبذور .

البذور الاحادية — Monogerm seed

ثمار البنجر السكري المحتوية كل منها على بذره واحد فقط .

اعداد البذور — Seed processing

كل الخطوات المتبعة في حصاد البذور لغرض تسويقها.

أدغال (أعشاب) مرفوضة – Objectionable weeds

الادغال التي تكون بذورها صعبة الفصل من بذور المحصول أو صعبة الاستئصال بعد ترسيخها .

الشلب المسلوق – Parboiled paddy

الشلب المسلوق بالبخار والمجفف قبل التبيض .

الرز المبيض (المدقوق) Milled rice

الرز بعدزالة الأغلفة الخارجية والداخلية(الجنين والنخالة)ليكون جاهز اللطبخ.

الرز المغلف – Contaminants

الرز بعد تبيضه وتغليفه ببعض المواد الخارجية كالسيللوز .

الرز المقشور (المهبش) – Husked rice

رز الذي ازيلت منه الأغلفة الخارجية فقط .

بذور الرز الكاملة – Whole-grain rice

بذور الرز بعد تبييضها وخاليةمن البذور المكسورة لاقل من ثلاث‌ارباع البذرة الكاملة .

زراعة بذور الاساس – Foundation planting

أول زراعة تكثير بذور المربى الأصلية.

نباتات النهار الطويل – Long-day plants

النباتات التي تزهر عند تعريضها لفترة اضاءة يومية تزيد على فترة حرجة معينة مقدارها ١٣ ساعة.

نباتات النهار القصير – Short-day plants

النباتات التي تزهر عند تعريضها لفترة اضاءة يومية تقل عن فترة حرجة معينة مقدارها ١٦ ساعة.

نباتات محايدة – Da-yneutral Plants

النباتات عديمة التأثر بطول فترة الأضاءة اليومية .

زهرة تامة — Perfect flower

الزهرة التي تحوي على كل من المدقة والأسدية .

البذرة — Seed

جنين مع ملحقاته في دور الرقاد.أو بويضة ناضجة .

الثمرة — Fruit

مبيض زهري ناضج يحتوي على بذرة أو أكثر وملحقات زهرية اضافية .

البرة — Caryopsis

ثمرة تتكون من كربلة واحدة فيها تلتحم غلاف الحبة مع البذرة كبذور الحبوب والنجيليات.

البرة المغلفة — Covered caryopsis

العصيفة والأتب متداخلة مع المبيض كما في الشعير ولا تنفصل عند الدراس.

البرة العارية — Nacked caryopsis

العصيفة والأتب سائبتان وتصبح طليقة من الحبة عند الدراس كالحنطة والشليم.

القرنة — Pod

ثمرة البقوليات.

العلبة — Capsul

ثمرةجافة . كثمار العائلة الخبازية.

تهوية البذور — Seeds aeration

حركة الهواء خلال البذور بمعدل بطيء لاغراض أخرى من غير التجفيف .

منظف غربالي هوائي — Air screen cleaner

آلة لتنظيف البذور تعمل بغربال وهواء.

هيئة التصديق — Certification agency

الهيئة المخولة لتصديق البذور لأي نوع او صنف.

عينة التصديق — Certification sample

عينة البذور التي تسحبها هيئة التصديق.

بطاقة التصديق — Certification tag

بطاقة تصممها هيئة التصديق.

منتج البذور المصدقة — Certified seed producer

الشخص الذي يزرع أو يوزع البذور المصدقة طبقاً لمقاييس هيئة التصديق.

لوح المقارنة — Check

خط او لوح لصنف قياسي في الحقل أو لوح الاختبار للمقارنة.

تعديل وتنظيف — Conditioning and pre-cleaning

تشمل ازالة السفا أو القشور . عزل الشوائب وعمليات اخرى تزيد من انسيابية البذور .

تدهور الاجيال — Degeneration

الانخفاض المستمر في قوة الاجيال المتعاقبة للنبات. بسبب ظروف النمو غير الملائمة أو الأمراض.

ادغال (أعشاب) معينة — Designated weeds

أنواع الادغال التي يكون وجودها ضمن محاصيل .معينة يثبت مؤشراً لقياس تصديق بذور تلك المحاصيل.

الخلاط الاسطواني — Drum-mixer

خلاط بسيط يستعمل عادة لمعاملة البذور جافا. يتكون من اسطوانة ومن خلالها يدور انبوب الى احد الزوايا .

مستلزمات العزل — Isolation requirements

يشير الى العزل اللازم لحفظ النقاوة وصحة المحصول من الحد الادنى للعزل اللازم لتصديق البذور.

النوع — Kind

تعني نوع او اكثر أو تحت أنواع لها علاقة ببعضها لنباتات المحصول ، كل منها على انفراد او مجتمعة تعرف بأسم معين .

مستلزمات الارض — Land requirement

تدل على المتطلبات اللازمة كمعرفة المحصول السابق لتصديق البذور.

اختبار النمو — Grow-out test

اختبار تحديد تفوق البذور للنوع او الصنف أو خلوها من اصابات المسببات المحمولة على البذور.

التلف الحراري — Heat injury

التلف المتسبب عن الحرارة: عند التجفيف بالحرارة العالية مسببة انخفاض نسبة الانبات.

البادرات الطبيعية — Normal seedlings

البادرات التي لها القدرة على الاستمرار والتطور الى نبات طبيعي عند النمو وتحت ظروف ملائمة.

التعبئة — Packaging

عملية ملء الاكياس ووزنها وخياطتها.

المعاملات المسبقة — Pre-treatments

أي معاملة كيمياوية او فيزياوية في المختبر على عينة الفحص والتي تسهل الاختبار.

المحصول السابق — Previous crop

المحصول المزروع في الموسم السابق لزراعة بذور المحصول الجديد.

النسل — Progeny

ابناء . نباتات تنمو من بذور ناتجة من سلالات نباتات ابوية

بذور حبة نقية — Pure line seed

النسبة المئوية لانبات البذور النقية وتقدر بضرب النسبة المئوية للبذور النقية في نسبتها المئوية للانبات وتقسيم الحاصل على مئة .

البذور النقية — Pure seed

تدل على البذور (بضمنها كسر البذور الكبرى من نصف الحجم الطبيعي) للنوع في اختبار النقاوة .

أخذ العينات — sampling —

عملية أخذ نماذج باحجام مناسبة للاختبار ، بحيث تكون جميع مكوناتها موجودة في الارسالية بنفس النسب .

كثافة العينات — Sampling intensity

عدد النماذج الأولية التي تؤخذ من الارسالية .

عريضة الاوراق — Broad leaf

يستخدم في مصطلحات الادغال ، تشمل المجموعة غير الحشيشية (غير النجيلية) .

المجفف — Dryer

وحدة لتجهيز الظاروف لازالة الرطوبة بقوة الهواء عامة وباستخدام الحرارة او عدم استخدامها .

مقدمة التجفيف— Drying front

الافق المتقدم من مخزن تجفيف البذور الحاوي على بذور قد وصلت رطوبتها الى الرطوبة الاصلية .

الانحراف الوراثي — Genetic shift

التغيير في التركيب الوراثي للصنف . اذا مازرع لفترة طويلة في مواقع خارج مناطق تأقلمها.

القابلية على الانبات — Germinative

القدرة على النمو والتطور.

نباتات محاصيل اخرى غير قابلة للفصل — In separable other crop plants

نباتات المحاصيل التي يصعب فصل بذورها عن بذور المحصول الرئيسي .

القرص — Disk

عنقود كثيف مدور لازهار جالسة او شبه جالسة على محور قصير جداً ، كما في النفل الأحمر وعباد الشمس .

نباتات مؤقلمة — Naturalized plants

انواع نباتات مستوردة أصبحت ثابتة في المنطقة .

مظلة — Pappus

الاسنان . السفا الاشواك، وغيرها تحيط بثمرة عباد الشمس وغيرها من الثمار المركبة.

العقل — Seed piece

يطلق على اجزاء مقطوعة من انسجة الساق لغرض التكاثر الخضري.

حامل البذور — Seed talk

السويق على النباتات الذي ينتج الازهار والبذور ويطلق بالاخص على نباتات محاصيل جذرية وورقية.

فسيلة جذرية — Steckling

رؤوس البنجر الصغيرة التي تخزن عبر الشتاء وتزرع لانتاج البذور.

نفايات — Tailings

مواد مدروسة جزئيا تمر من خلال الغرابيل الخشنة لآلة الدراس وتعبر فوق الغرابيل الناعمة.

الرماد — Ash

الرواسب غير المتطايرة من الحرق الكلي للمادة العضوية

معاملة — Cure

تحضير لغرض الحفظ بالتجفيف أو معاملات أخرى.

المصادر العربية

امين عمر علي. ١٩٧٣. اصناف الحنطة والشعير المحسنة في العراق نشرة رقم ٧٢/ وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي/ الجمهورية العراقية : مديرية المحاصيل الحقلية . قسم محاصيل الحبوب والبقوليات مطبعة مديرية المساحة العامة ـ بغداد

أمين . هاشم محمد . ١٩٧١ . التفتيش الحقلي لمحاصيل الحبوب . نشرة ارشادية رقم (٣١) لوزارة الزراعة العراقية . شعبة فحص البذور .

ــــــ . ١٩٧٤ . كيفية أخذ العينات . نشرة رقم (٧٦) لوزارة الزراعة والاصلاح الزراعي / مديرية الديوان العامة / قسم فحص وتصديق البذور ـ الجمهورية العراقية .

ــــــ . ١٩٧٨ . تصديق البذور نشرة وزارعة الزراعة والاصلاح الزراعي / مديرية الديوان العامة قسم فحص وتصديق البذور / أبو غريب .

الانصاري . مجيد محسن . وعبد الحميد أحمد اليونس . غانم سعد الله حساوي، ووفقي شاكر الشماع . ١٩٨٠. مبادئ المحاصيل. الطبعة الأولى ـ دار المعرفة .

حسن . صلاح أحمد . ١٩٦٦. فحص البذور نشرة رقم (١٥٠) لوزارة الزراعة العراقية / مديرية البحوث والمشاريع الزراعية العامة . طبع مركز وسائل الأيضاح ـ قسم الارشاد الزراعي .

الخشن . علي وفؤاد حسن خضر (١٩٧١) . قواعد تربية النبات ، دار المعارف بمصر .

داؤد . داؤد محمود ، ١٩٧٩ . تصنيف أشجار الغابات : كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل .

دليل محاصيل الخضر – نشرة ارشادية رقم ٤١/مديرية الارشاد الزراعي العامة .

رضوان . محمد سيد وعبد الله قاسم الفخري . ١٩٧٦ . محاصيل العلف والمراعي/ الجزء الثاني – مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل .

سعد . شكري ابراهيم . ١٩٦٦. تصنيف النباتات الزهرية – الطبعة الأولى – الاسكندرية – الدار القومية للطباعة والنشر .

السعيدي . محمد عبد . ١٩٧٨ . أساسيات انتاج المحاصيل الحقلية . مؤسسة المعاهد الفنية – بغداد – العراق .

سوداح . ماري وخليل قعبور ، ——. ارتفاع حرارة الحبوب المخزونة. نشرة رقم (٧٣/٦) من انتاج الاعلام الزراعي .

السهيلي ، ابراهيم عزيز وصادق داؤد الخفاجي وبدوي عويد العاني وفلاح عبد الغني النائب . وعبد الرحمن كركجي. ١٩٧٩ . علم النبات للصف الخامس العلمي – دار الحرية بغداد – الطبعة السابعة .

عبد الله . فاروق حسن . ١٩٧٦/١٩٧٥ – محاضرات في تكنولوجيا البذور جامعة الموصل .

علي . حسين علي – ١٩٨٣ – الاختبارات الخاصة بالبذور – نشرة فنية . تحت الطبع – جامعة الموصل – مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر .

عيد . صلاح الدين – ١٩٧١ – التصنيف التطوري للنباتات الزهرية والاساس السيتولوجي الوراثي – الجزء الأول – الهيئة العامة للكتب والاجهزة العلمية – مطبعة جامعة القاهرة.

مديرية الارشاد الزراعي العامة ـ تعليمات رقم ٦ لسنة ١٩٧٠ الخاصة بتنظيم تداول المواد الزراعية ـ وزارة الزراعة العراقية .

محمد . عبد العظيم وعبد الهادي الريس . ١٩٨٢ . فسلجة النبات ـ الجزء الثاني . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ـ جامعة الموصل .

مرسي . مصطفى علي وعبد العظيم عبد الجواد . ١٩٦٤ . محاصيل الحقل ـ الجزء الرابع ـ التقاوى ـ مكتبة الانجلو المصرية القاهرة .

مصطفى رشاد . عبد الرحمن . ١٩٦٩ .
فن صناعة الطحن ـ المؤسسة المصرية العامة للمطاحن والصوامع والمخابز .

نوري . عمر محمد . ١٩٧٨ . دارسة كيمياوية وتكنلوجية لبعض أصناف الشعير في منطقة السليمانية والمولت الناتج منها .
رسالة ماجستير ـ جامعة السليمانية .

References

A.A.C.C. 1962., Methods –American Association of Cereal Chemists– Approved methods Vol. 2.

Abdalla, F.H., and E.H. Roberts, 1969 b. The effect of seed storage conditions on the growth and yield of barley, broad beans, and peas. Ann. Bot. ,33, 169–84 (Cited after, Viability of Seeds. (Ed.) (by Roberts, 1972)

———— ,M.H. Rushdi and A.A. Abdel Razik, 1973. Influence of moisture content, temperature and storage period upon associated Fungi and quality of stored wheat grains.
Research Bulletin, No. 35.

Aberg, E., 1950. Barley and wheat from the Saqqara pyramid in Egypt. Lantbr. Hoogsk. Ann. ,17, 59–63. (Abstr. in Biol. Abstr., 25, No. 26373, 1951)
(Cited after, Seed preservation and longevity, (Ed.) by Barton, 1961)

Addicott, F.T., and J.L. Lyon., 1969. Physiology of abscisic acid and related substances.
Annu –Rev– Plant Physiol –20,139–
(Cited after, Seed biology (Ed.) Vol –II– by Kozlowski, 1972.)

Adesuyi, S.A., 1973. The relationship between relative humidity and moisture content of some Nigerian foodstuffs. Tech. Rep., Nigerian Stored Prod. Res. Inst. 1970. 1973, No. 8, 61–65 3fig, ref. In Tropical Storage abstracts by Prevett, P.F., and Humphries, J.R.O., and Wright, S.P.D. 1973.

Agrawal, R.L 1980. Seed, technology. Oxford & IBH Publishin Co. New Delhi Bombay Calcutta.

Anderson, K.T. 1938. Der Kornkafer (Calandra granaria L.) Biologie und Bekampfung–Monograph–angew. Ent. 13. P. Parey:Berlin.
(Cited after, Storage of Cereal grains and their products. (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Anon., 1843. Mummy Wheat. Gdnr's. Chron., 1843, 787–8–
(Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

——— 1934. Mummy wheat. Nature, Lond., 134,730
(Cited after, Seed Preservation and Longevity, (Ed.) by Barton, 1961.)

——— 1951. Ancient Seeds not Viable. Sci. News Lett., Wash, 59,180.
(Cited after, Seed Preservation and Longevity, (Ed.) by Barton, 1961.)

——— 1970. Rules for Testing Seeds, Proc. Ass. Off. Seed Anal., 60; 2,1.
(Cited after, Seed Biology, (Ed.) Vol. III. by KozLowski, 1972.)

Anson, M.L., and J.T. Edsall, 1945. Advances in Protein Chemmistry. Vol. II.
Academic Press INC. New York. N.Y.

Association of official Seed analysts. 1978. Rules for testing seed. J. Seed techn. VoL. 3, No. 3.

Bacchi, O., 1955. Secca da semente de Cafe ao SoL.
Bragantia, 14, 225–36. (Cited after, Viability of seeds, (Ed.) by Roberts, 1972.)

——— 1956. Novos ensaios sobre a Seca da Semente de Cafe ao Sol. Bragantia, 15, 83-91.
(Cited after, Viability of Seeds. (Ed.) by Roberts, 1972.)

Bainer, H.M. 1930. Structures for farm storage of wheat. Agr. Eng. II, 7, 249-251.
(Cited after, Wheat: Production and Utilization (Ed.) by Inglett, 1974.)

Barre, H.J. 1958. Flow of bulk granular materials. Agr. Eng. 39, 534-536, 539.
(Cited after, Grain Storage: Part of a system, (Ed.) by Sinha and Muir, 1973.)

Barton, L.V., 1943. Effect of moisture fluctuations on the viability of seeds in storage. Cont. Boyce. Thompson Inst., 13, 35-46.
(Cited after, Seed Preservation and Longevity, (Ed.) by Barton, 1961.)

———— 1947. Special studies on Seed Coat impermeability. Contrib. Boyce. Thompson, Inst. 14: 355-362.
(Cited after, M. A. Mohammad. 1976. M. Sc. Thesis, University of Mosul.)

———— and W. Croker., 1948. Twenty years of Seed Research, Faber & Faber, London.
(Cited after, The Germination of Seeds (Ed.) by Mayer and Poljakoff-Mayber-1963.)

———— 1961. Seed Presevation and Longevity. Leonard Hill (Books) Limited. Ltd. New York, INC.

———— 1965. Viability of Seeds of Theobroma cacao L. Contrib. Boyce Thompson Inst., 23, 109-22.
(Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972.)

———— 1965. Seed dormancy: General survey of dormancy types in seeds, and dormancy imposed by external agents. In Handbuch der Pflanzenphysiologie (W. Ruhland,Ed.), Vol. 15, Part 2, P. 699. Springer-Verlag, Berlin and New York.

(Cited after, Seed biology (Ed.) Vol. II. by Kozlowski, 1972.)

Bateman, A.J., 1947. Contamination of Seed Crops I, Insect Pollination. J. Genetics, 48:257-75.
(Cited after, Seed technology, (Ed.) by Agrawal, 1980.)

Beal, 1879 (Darlington, 1951), The seventy-year period for Dr. Beal's Seed Viability experiment. Amer. J. Bot., 38, 379-81.
(Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Becarri. 1936. De Bononiensi Scientiarium et Artium Instituts atque Academia Commentarii 2, Part I, 122.
(Cited after, Advances in Protein Chemistry (Ed.) Vol. II. by Anson and Edsall, 1945.)

Becquerel, P. 1907. Recherches sur la vie latente des graines. Ann. Sci. Nat. 9 Ser. Bot., 5-6, 193-311.
(Cited after, Seed Preservation and Longevity, (Ed.) by Barton, 1961.)

Beeny, J.M., and B. Chin Shin Ngin., 1970. Multipass drying of Paddy (rice) in the humid tropics. J. agric. Engng. Res., 15 (4), 364-374. In Tropical Stotrage abstracts.

Belderok, B., Field crop Abst., 21, 203, 1968.
(Cited after, Critical reviews in food technology Vol. 2 - 1971 - by Pomeranz.)

Belikova, N.L., 1952. Polyembryony in beans (Phaseolus). Byll. Mosk. Obshchest. I Spyt. Prir., Otd. Biol. 57,65-66.
(Cited after, Seed biology (Ed.) Vol. I, by Kozlowski, 1972 .)

Bennet-Clark, T.A., and N.P. Kefford., 1953. Chromatography of the growth substances in plant extracts. Nature

(London) 171, 645. (Cited after, Seed biology, (Ed.) Vol. II, by Kozlowski, 1972.)

Bently, J.A. and S. Housley. 1953. Growth of Avena Coleoptile sections in solutions of 3-indolylacetic acid and 3-indolylacetonitrile. Physiol. Plant. 6, 480. (Cited after, Seed biology, (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Birch, L.C., 1946. The heating of wheat stored in bulk in Australia. J. Aust. Inst. Agr. Sci. 12 (1-2): 27-31.
(Cited after, Storage of Cereal grains and their products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Bouman, F., and F.D. Boesewinkel., 1969. On a case of Polyembryony in Pterocarya fraxinifolia (Juglandaceae) and on Polyembryony in general. Acta. Bot. Neer. 18, 50-57.
(Cited after, Seed biology (Ed.) Vol. I. by Kozlowski, 1972.)

Borthwick, H.A., S. B. Hendricks., M. W. Parker., E.H. Toole, and V. Toole., 1952. A reversible photoreaction controlling Seed germination. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S. 38, 662-666.
(Cited after, The Physiology of Plant growth and development (Ed.) by Wilkins, 1969.)

Brooker, D. B., F. W. Bakker-Arkema and C. W. Wall., 1974, Drying Cereal grains . The Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut.

Brown, E. and A.L. Robert., 1943. Alternaria sp. on grain kernels killed by high temperature storage. Phytopathology, 33, 333–5.
(Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed·) by Barton, 1961.)

Brubaker, J.E., and J. Pos. 1965 Determination. of Static coefficients of friction of some grains on various structural surfaces. Trans. ASAE, 53–55.
(Cited after, Grain Storage: Part of a System (Ed.) by Sinha and Muir, 1973.)

Burns, R.F. 1959. Effect of acid scarification on lupine seed impermeability. Plant Physiol. 34: 107–108. (Cited after, M.A. Mohammad, 1976. M.Sc. Thesis, University of Mosul.)

Candolle, A.DE. 1846. Sur la duree relative de la faculte de germination, germer dans des graines appartenant a divers familles (Premier experience) Ann. Sci. Nat. Ser. 3, 6, 373–82.
(Cited after, Seed Preservation and Longevity, (Ed.) by Barton, 1961.)

Christensen, C.M., and R.F. Drescher. 1954. Grain Storage Studies. XIV. Changes in moisture content, germination percentage, and moldiness of wheat samples stored in different portions of bulk wheat in Commercial bins.
Cereal Chem. 31: 206–216.

——————— 1974 Storage of cereal Grains and their Products. (Second edition). A.A.C.C. INC. St. Paul, Minnesota.

——————— G.C. Papavizas, and C.R. Benjamin. 1959. A new halophilic species of Eurotium. Mycologia. 51:636–640.
(Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

——————— and H.H. Kaufmann. 1969. Grain Storage: The role of fungi in quality loss, University of Minnesota Press: Minneapolis, Minn.

Christensen, J.J., 1963. Longevity of fungi in barley Kernels. Plant Dis. Rep. 47:639–642.
(Cited after, Storage of Cereal grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Cimmyt (Zillinsky, F.J., and N.E. Borlaug), 1971. Search for a new food source for man–Triticale research in Mexico. Agr. Sci. Rev.9, 28–35.

Cooper, D.C., 1943. Haploid–diploid twin embryos in Lilium and Nicotiana. Amer. J. Bot. 30, 408–413.
(Cited after, Seed biology (Ed.) Vol. I by Kozlowski, 1972.)

Cornforth, J.W., B.V. Milborrow, G. Ryback, and P.F. Wareing. 1965. Identity of Sycamore Dormin with Abscisin II. Nature (London) 205, 1269.
(Cited after, Seed biology, (Ed.) Vol. II. by Kozlowski, 1972.)

Crocker, W., 1906. Role of seed coats in delayed germination. Bot. Gaz. 42,265.
(Cited after, Seed biology, (Ed.) Vol. II. by Kozlowski, 1972.)

——————— 1916. Mechanisms of dormancy in Seeds. Amer. J. Bot. 3,99.
(Cited after, Seed biology, (Ed.) Vol. II. by Kozlowski, 1972.)

——————— and L.V. Barton. 1957. Physiology of Seeds. Chronica Bot. Co., U.S.A.

Czabator, F. 1962. Germination value: an index combining Speed and completeness of Pine seed germination. For. Sci. 8:386–96. In Plant Propagation (3rd.ed.) by Hartmann, H.T., and Kester, D.E., 1975.

Daftary, R.D., Y. Pomeranz and D.B. Sauer. 1970 b. Changes in wheat flour damaged by mold during storage. Effects on Lipid, Lipoprotein, and Protein. Agr. Food Chem. 18,613–616. (Cited after, Storage of Cereal grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Davis, W.E., 1930 b. The development of dormancy in Seeds of Cocklebur (Xanthium). Am. J. Bot., 17,77–87. (Cited after, The Physiology of plant growth and development (ed.) by Wilkins, 1969.)

Delouche, J.C., T.W. Still, B. Raspet and M. Lienhard., 1962. The tetrazolium test for Seed Viability, Miss. Exp. Sta. Tech. Bull. No. 51: 1. (C.F. Seed Technology (ed.) by Agrawal, 1980)

Devlin, R.M., 1969. plant Physiology. Second edition. Van nostrand Reinhold Company, New York , Cincinnati, Toronto, London, Melbourne.

Dobrovsky, T.M., 1962. Grain Storage Newsletter. Organization of the United Nations Rome, Italy, Vol IV, No. 4.

Doroshenko, 1937. Plasmolytic method of determining the germination Capacity of Seeds. Bull. AppL. Bot., PL, Breed., Ser. IV, 2, 119. (Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Drapron, R., 1963. Present state of knowledge on the action of amylases in the manufacture of bread, biscuit and cakes. J. Sci. Fd. Agric. 14 (1) 129. (Cited after, .. (نوري، عمر محمد، ١٩٧٨)

Duvel, J.W.T. 1904. Vitality and germination of seeds. Bull. U.S. Bur. PL. Ind., 58, No., 96 PP.

(Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Eagles, C.F., and P.F. Wareing., 1964. The role of growth substances in the regulation of bud dormancy. Physiol. Plant. 17, 697.
(Cited after, Seed biology, (Ed.) Vol. II' by Kozlowski, 1972.)

Edlin, H.L., 1967. Man and Plants. Aldus London.
(Cited after, Seed biology (Ed.) Vol. I, by Kozlowski, 1972.)

Eighme, L.E., 1966. Relationships of insects to hot spots in stored wheat. J. Econ. Entomol. 59(3): 564–569.
(Cited after, Storage of Cereal grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Einhof, H., 1805. J. der chemie (Von Gehlen) 5, 131.
(Cited after, Advances in Protein Chemistry (Ed.) Vol. II, by Anson and Edsall, 1945.)

Ewart, A.J. 1908. On the Longevity of seeds. Proc. Roy. Soc. Vict., 21, 1–210.
(Cited after, Seed Preservation and Longevity, (Ed.) by Barton, 1961.)

Fairbrother, T.H., 1929. The influence of environment on the moisture content of flour and wheat.
Cereal Chem. 6:379–395.
(Cited after, Storage of Cereal grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Fan, L.,P. Chu, and J.A. Shellenberger., 1963. Diffusion of water in kernels of corn and sorghum.
Cereal Chem. 40:303.
(Cited after, Technology of Cereals, 2nd ed. by Kent, 1975.)

FAO., 1961. Agricultural and Horticultural Seeds. Their Production, Control and Distribution, Agricultural Studies, No. 55.

Ferenczy, L., 1955. The dormancy and germination of seeds of Fraxinus excelsior L. Acta Biol. (Szeged) 1, 17. (Cited after, Seed biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Fields, R.W., and T.H. King., 1962. Influence of Storage fungi on deterioration of stored Pea seed. Phytopathology 52:336–339. (Cited after, Storage of Cereal grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Frankland, B., and P.F. Wareing., 1966. Hormonal regulation of seed dormancy in hazel (Corylus avellana) and beech (Fagus sylvatica L.) J. Exp. Bot. 17, 596. (Cited after, Seed biology (Ed) Vol. II, by Kozlowski, 1972.)

Fraps, G.S. 1931. Variations in Vitamin A and chemical composition of Corn. Texas Agr. Exp. Sta. Bull. 422. (Cited after, Storage of Cereal grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Gane, R., 1948. The effect of temperature, water content and composition of the atmosphere on the viability of carrot, onion and Parsnip seeds in storage. J. agric. Res., 38,84–89. (Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972)

Geddes, W.F. 1935. Can. Grain research Lab. Winnipeg 9th Ann. Rep., PP 62–64. (Cited after, Storage of Cereal grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Glass, R.L.,J.G.Jr. Ponte, C.M. Christensen and W.F. Geddes., 1959. Grain Storage Studies. XXVIII. The influence of temperature and moisture level on the behavior of wheat stored in air or nitrogen.
Cereal Chem. 36:341–356.
(Cited after, Storage of Cereal grains and their Products. (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Goss, W.L. and E. Brown. 1939. Buried red rice seed. J. Amer. Soc. Agron., 31,633–7.
(Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Grabe, D.F., 1970. Tetrazolium testing handbook for agricultural seeds. Ass. Off. Seed Anal., Handb. Contrib. No. 29.
(C.F. Seed Technology (ed.) by Agrawal, 1980.

Greaves, J.E., and C.T. Hirst., 1925. The influence of Storage on the Composition of flour. Utah Agr. Exp. Sta. Bull. 194.
(Cited after, Storage of Cereal grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Grist, D.H., 1959. Rice, 3rd edition. Longmans, London.
(Cited after, Technology of Cereals, 2nd ed. by Kent 1975.)

Gross, E., 1919. Veranderungen der Getreidesamen bei 10-Jahriger Lagerung–Biedermanns Zentr. 48:395–400.
(Cited after, Storage of Cereal grains and theit Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Groves, J.F., 1917. Temperature and life duration of seeds. Bot. Gaz., 63, 169–89.
(Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972)

Hagberg, S.,1961. Note on a rapid method for determining alpha-amylase activity. Cereal Chem. 38,202-203.

Harington, J.B., 1952. Cereal Breeding Procedures, FAO Agricultural Development, Paper No. 28.
(Cited after, Seed Technology, (ed.) by Agrawal, 1980

Harrington, J.F. 1959. Drying, Storing and Packaging Seeds to maintain germination and vigor. Proc. Short coures Seedsmen, State Coll. Miss. PP. 89-108.
(Cited after, Seed biology (Ed.) Vol. III by Kozlowski, 1972.)

———— 1972. Seed Storage and Longevity, in Kozl-owski (ed.), Seed biology, New York, Academic Press.
(Cited after, Plant Propagation, (3rd ed.) by Hartmann and Kester, 1976.)

Hartmann, H.T., and D.E. Kester., 1968. Plant Propagation Principles and Practices, Prentice, Hall Inc.

———————— 1975. Plant Propagation Principles and Practices (3rd edition), New Delhi.

Hays, Herbert Kendall, Forrest Rhinehart Immer, and David Clyde Smith. 1955. Methods of Plant Breeding. Second Edition. Mc Graw-Hill Book Company INC. New York.

Hills, Orin A., Kenneth E. Gibson, and W.F. Rochow. 1961. Insects, Viruses and Seed Crops. USDA Year book of Agriculture (Seeds). USA.

Holmes, G.D. and G. Buszewicz., 1958. The storage of temperate forest tree species. Forestry Abstr., Nos. 3&4. (Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972)

Housley, S., and W.C. Taylor., 1958. Studies on Plant growth hormones. VI. The nature of inhibitor B in Potato.

J. Exp. Bot. 6, 129.
(Cited after, Seed biology, (Ed.) Vol. II, by Kozlowski, 1972.)

Howe, R.W., 1962. A study of the heating of stored grain caused by insects. Ann. Appl. Biol. 50:137–158. (Cited after, Storage of Cereal grains and their Products (2nd ed.) by Christensen 1974.)

Hubbard, J.E., H.H. Hall and F.R. Earle., 1950. composition of the Component Parts of the Sorghum Kernel. Cereal Chem. 27:415.
(Cited after, Technology of Cereals, 2nd ed. by Kent, 1975.)

———— F.R. Earle, and F.R. Senti., 1957. Moisture relations in wheat and corn. Cereal Chem. 34:422–433. (Cited after, Storage of Cereal grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Hukill, W.V., 1963. Storage of Seeds. Proc. int. Seed Test. Ass., 28,871–73.
(Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972.)

Hutchinson, J.B., 1944. The drying of wheat III. The effect of temperature on germination capacity.
J. Soc. Chem. Ind., 63, 104–7.
(Cited after, Viability of Seeds. (Ed.) by Roberts,1972.)

Huxley, P.A., 1964. Investigations on the maintenance of viability of robusta coffee seed in storage.
Proc. int. Seed Test. Ass., 29, 423–44.
(Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972.)

Hyde, E.O.C. 1954. The function of the hilum in some Papilionaceae in relation to the ripening of the seed and the permeability of the testa.
Annals of Botany, 18 : 241.

(Cited after, Studies on hard Seeds in Native and introduced species of annual Medics. Mohammad, M. A. 1976.)

Hyde, M.B., 1973. Stockage du grain en Silos etanches, ou Sous vide. (Storage of grain in airtight Silos, or under vaccum). Bull. anc. Elev. Ec. Fr. Meun., 1973 (255) (Cited after, Tropical Storage abstracts, No. 4, 1973.)

Inglett, G.E., 1974. wheat: Production and Utilization. The Avi Publishing Company INC. Westport, Connecticut.

International Agricultural Development, 1981. Vol. I, No.8. London, U.K.

International Rules for Seed Testing ANNEXES, 1976. Germination Methods, Vol. 4, No. I.

ISTA. 1978. Seed Science and technology. Vol. 6 No.I.

Jen-Huchang. 1971. Climate and agriculture: An ecological survey. Aldine Publishing Co., Chicago. (Cited after, Dryland Farming, (Ed.) by A.K. Al-Fakhry, 1981.)

Johnson, H.E. 1957. Cooling stored grain by aeration. Agr. Eng., 38:597-601. (Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Johnson, L.V.P. 1935. General preliminary studies in the physiology of delayed germination in *Avena fatua*.Can. J. Res., 13:283. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol.II by Kozlowski, 1972.)

Jones, D.B., G.S. Fraps, B.H. Thomas, and L. Zeleny . 1943. The effect of storage of grains on their nutritive value. Nat. Res. Council U.S., Reprint and Circ. Ser. No.116.

(Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Jones, R.W., G.E. Babcock, N.W. Taylor, and F.R. Senti. 1961. Molecular weights of wheat gluten fractioes.Arch.Biochem Biophys. 94:483. (Cited after, Technology of Cereals (2nd ed.) by Kent, 1975.)

Juliano, B.O., G.M. Bautista,J.C. Lugay and A.C. Reyes. 1964. Rice quality studies on physicochemical Properties of rice. J. Agric. Fd. Chem. 12:131. (Cited after, Technology of Cereals, 2nd ed. by Kent, 1975.)

Justice, O.L. 1972. Essentials of seed testing, seed biology Vol. III, (insects and seed -collection, storage, testing and certification) Academic Press. p. 301. (Cited after, Seed Technology, (Ed.) by Agrawal 1980.)

Kadam, B.S. 1942. Deterioration of varieties of crops and the task of the plant breeder. Ind. Jour. Genet, and Pl. Br. 2: 159–172. (Cited after, Seed Technology, (Ed.) by Agrawal, 1980.)

Kelley, C.F. 1941. Drying artificially heated wheat with unheated air. Agr. Eng. 22(9):316–320. (Cited after, Wheat: Production and Utilization (Ed.) by Inglett, 1974.)

Kent–Jones, D.W., and A.J. Amos. 1967. Modern Cereal Chemistry, (6th edition.) Food Trade Press Ltd., London.

Kent, N.L. 1975. Technology of cereals, with special reference to wheat. Second edition. Pergamon Press, Oxfod, New York, Toronto, Sydney, Paris, Braunschweig.

Khalaf, A.S. 1978. Effect of wheat grain fumigation by PH_3 and CS_2 on some of the quality characteristics of grains and flour. M.Sc. Thesis, University of Mosul.

Khan, A.A. 1971. Cytokinins: Permissive role in seed germination. Science, 171:858–859. In Plant Propagation, Principles and Practices, (3rd ed.) by Hartmann and Kester, 1975.

Koehler, B. 1938. Fungus growth in shelled corn as affected by moisture. J. Agr. Res. 56:291–307. (Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christen sen, 1974.)

Koller, D., A.M. Mayer, A. Poljakoff- Mayber, and S. Klein. 1962. Seed germination. Annu. Rev. plant physiol. 13:437. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Kondo, M. 1926. Uber die Dauer der Erhaltung der Keimkraft bei verschiedenen samenarten in Japan. Ber. Ohara Inst., 3: 127–33. (Cited after, Seed Preservation and Longevity, (Ed.) by Barton, 1961.)

Kotowski, F. 1926. Temperature relations to germination of vegetable seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 23:176–84. In Plant Propagation (3rd ed.) by Hartmann and Kester, 1975.

Kozlowski, T.T. 1972. Seed biology. Vol. I, Vol. II, and Vol. III. Academic Press, New York and London.

Kreitlow et al. 1961. Some insect pests of important seed crops seeds. USDA The Yearbook of Agriculture, Washington,

Kuhn, R., and D. Jerchel. 1941. Uber Invertseifen. VIII: Mitt. Redukion von Tetrazolium –Salzen durch Bakterien, garende Hefe und Keimende Samen, Ber. Dtsch. Chem. Ges., 74: 949–52. (Abstr. in Bot. zbl, 178, 40, 1942). (Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Kugler, I. 1952. Keimfahigkeit und Abgabe Floureszierender stoffe bei Samen–Naturwissenschaften, 39(9), 213. (Abstr. in Biol. Abstr., 27, No. 4678, 1953). (Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Lakon, G. 1949. The topographical tetrazolium method for determining the germination capacity of seeds. Plant Physiol., 24:389–94. (Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Lang, A. 1965. Effects of some internal and external conditions on seed Germination. In "Handbuch der Pflanzenphysiologie" (W. Ruhland, Ed.), Vol. 15, Part2, p. 848. Springer–Verlag, Berlin and New York. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Lawrence, J.M., K.M. Day, E. Huey, and B. Lee. 1958. Lysine content of wheat varieties, species and related genera. Cereal Chem. 35:169–178.

Lebedeff, G.A. 1947. Studies on the inheritance of hard seeds in beans. J. Agr. Res. 74:205. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Leeuwenhoek. 1719. In Seed Biology (Ed.) Vol. I by Kozlowski, 1972.

Leonard, W. H., and J.H. Martin. 1963. Cereal crops. The Macmillan Company, New York.

Libby, W.F. 1951. Radiocarbon dates, II. Science, 114:291–6. (Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Lieberman, F.V., F.F. Dicke, and O.A. Hills. 1961. Some insects pests of important seed crops. USDA Yearbook of Agriculture (seeds), U.S.A.

Lindstrom, E.W. 1942. Inheritance of seed longevity in maize inbreds and hybrids. Genetics, 27:154. (Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Luckwill, L.C. 1952. Growth-inhibiting and growth-promoting substances in relation to the dormancy and after-ripening of apple seeds. J. Hort. Sci. 27:53. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Lutey, R.W. 1961. Staining of barley kernels by bacteria. Proc. Minn. Acad. Sci. 29: 174-179. (Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

———— and C.M. Christensen. 1963. Influence of moisture content, temperature, and length of storage upon survival of fungi in barley kernels. Phytopathology 53:713-717. (Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Luthra, J.C. 1936. Ancient wheat and its viability. Curr. Sci., 4(7): 489-90. (Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Maheshwari, P., and R.C. Sachar. 1963. Polyembryony. "In Recent Advances in the Embryology of Angiosperms.(P. Maheshwari, (Ed.) (Cited after, Seed biology (Ed.) Vol.I by Kozlowski, 1972.)

Mangels, C.E., and T. Sanderson. 1925. Correlation of test weight per bushel with flour yield and other factors of quality. Cereal Chem. 2:365. (Cited after, Wheat: chemistry and technology, (2nd ed.) by Pomeranz, 1971.)

Martin, J.H., W.H. Leonard and D.L. Stamp. 1976. Principles of field crop production, (3rd edition.) Macmillan Publishing Comp., Inc., New York.

Matthes, R.K., G.B. Welch, J.C. Delouche and G.M. Dougherty. 1969. Drying, processing and storage of corn seed in Tropical and Sub-Tropical Regions. Proc. Amer. Soc. Agr. Eng., St. Joseph, Mich., Paper Nos. 69-77. (Cited after, Seed Technology (Ed.) by Agrawal, 1980.)

Matz, S.A. 1970. Cereal Technology. The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.

Mayer, A.M., and A. Poljakoff-mayber. 1963. The Germination of Seeds. A Pergamon Press book. The Macmillan Company, New York.

McCance, R.A., E.M. Widdowson, T. Moran, W.J.S. Pringle and T.F. Macrae. 1945. The chemical composition of wheat and rye and of flours derived therefrom. Biochem. J. 39:213. (Cited after, Technology of Cereals, 2nd ed. by Kent, 1975.)

McGregor, H.E. 1964. Preference of *Tribolium castaneum* for wheat containing variuos percentages of dockage. J. Econ. Entomol. 57(4):511-513. (Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Medcalf,D.G., K.A. Gilles and L.D. Sibbitt. 1966. Detection of sprout damage in wheat. Northwest Miller 5, 16-18.

Mickus, R.R. 1959. Rice (*Oryza sativa*). Cereal Sci. Today, 4: 138. (Cited-after, Technology of Cereals, 2nd ed., by Kent, 1975.)

Mislivec, P.B., and-J. Tuite. 1970. Species of *Penicillium* occurring in freshly-harvested and in stored dent corn kernels. Mycologia 62:67-74. (Cited after, Storge of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Mohammad, M.A. 1976. Studies on hard-seeds in native and introduced species of annual medics (*Medicago* sp. L.). M.Sc. Thesis, University of Mosul.

Molisch, H. 1922. Pflanzenphysiologie als theorie der Gartnerei. 5th Ed. Jena. (Cited after, The Physiology of Plant Growth and Development (Ed.) by Wilkins, 1969).

Nawaschin, M. 1933. Altern der Samen als Ursache Von Chromosomenutationen. Planta, 20:233–243. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. III by Kozlowski, 1972.)

Nielsen, H.C., G.E. Babcock and F.R. Senti. 1962. Molecular weight studies on glutenin before and after disulphide bond splitting. Arch. Biochem. Biophys. 96:252. (Cited after, Technology of Cereals (2nd ed.) by kent, 1975.)

Niethammer, A. 1942. Plasmolysestudien an gartnerisch wichtgen Saatgut. Gartenbauwiss, 17: 91–94. (Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961)

Nikolaeva, M.G. 1967. Physiology of deep dormancy in seeds. Acad of Sciences of the USSR, V.L. Komarov Bot. Inst., Leningrad, 1967 (Translated from Russian, Jerusalem, 1969). In Plant Propagation (3rd ed.) by Hartmann H.T., and D.E. Kester, 1975.

——— . 1969. Physiology of deep dormancy in seeds. Nat. Sci. Found., Washington, D.C. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Neljubow, D. 1925. Uber die Methoden der Bestimmung der Keimfahigkeit Ohne Keimprufung. Ann. Ess. Semences-Leningrade, 4(7):31–35. (Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Nelson, L.R., D.G. Cummins, H.B. Harris and G.V. Calvert. 1972.

Grain preservatives for storage of high moisture grain. Research Report 129.

N.F.E. Service. 1974 . Instruction manual –Vita–Scope.A/S Foss Electric, Hillerod, Denmark.

Nobe & Hiltner, 1896, cited by Brockwall, J., 1972. Aust . Seed Review 2:10–13. In(
(محاصيل العلف والمراعي – الجزء الثاني – محاصيل العلف–
رضوان محمد السيد وعبدالله قاسم الفخري – جامعة الموصل – ١٩٧٩

Nutile, G.E. 1945 Inducing dormancy in lettuce-seeds with coumarin. Plant physiol. 20, 433. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

and L.W. Woodstock. 1967. The influence of dormancy– inducing desiccation treatments on the respiration and germination of Sorghum. Physiol. Plant 20, 554.
(Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Ohkuma, K., J.L. Lyon, F.T. Addicot and O.E. Smith. 1963. Abscissin II, an abscission–accelerating substance from young cotton fruit. Science 142, 1592. (Cited after, The Physiology of Plant Growth and Development (Ed.) by Wilkins, 1969.)

——— K., F. T. Addicott, O.E. Smith and W. E. Thilsen. 1965. The structure of Abscisin II. Tetrahedron Lett. 29, 2529. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Orton, C.R. 1931. Bulletin 245, West Virginia Agricultural Experiment Station. (c.f. Seeds. USDA, Year book of agriculture, 1961).

Osborne, T. B. 1907. The proteins of the wheat kernel. Carnegie

Inst. Wash. Pub. No. 84. (Cited after, Advances in Protein Chemistry (Ed.) Vol. II by Anson and Edsall, 1945.)

Owen, E.B. 1956. The storage of seeds for maintenanance of viability. Commonwealth Buream of Pasture and Field Crops. Hurley, Berks, England.

Oxley, T. A. 1948. The scientific principles of grain storage. Northern Publishing Co. Ltd., Liverpool, England. (Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972)

Paleg, L.G. 1965. Physiological effects of the gibberellins. Annu. Rev. Plant Physiol. 16, 291. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Papavizas, G. C. and C. M. Christensen. 1958. Grain storage studies. XXVI. Fungus invasion and deterioration of wheats stored at low temperatures and moisture contents of 15 to 18 per cent, Cereal Chem. 35:27-34. (Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Pelshenke, P. 1933. A short method for the determination of gluten quality of wheat. Cereal Chem. 10:90-. (Cited after, Wheat: chemistry and technology (2nd ed.) by Pomeranz, 1971.)

Perten, H. 1964. Application of the falling number method for evaluating alpha-amylase activity. Cereal Chem. 41: 127-140.

Peterson, Anne, Vera Schlegel, B. Hummel, L.S. Cuendet, W. F. Geddes, and C. M. Christensen. 1956. Grain storage studies. XXII. Influence of oxygen and carbon dioxide concentrations on mold growth and grain deterioration. Cereal Chem. 33:53-66. (Cited after, Storage

of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Peterson, R. F. 1965. Wheat. Leonard Hill Books, Inc., London.

Pierre, W. H., Don Kikham, Johon Pesek, and Robert Shaw. 1966. Plant environment and efficient water use. American Society of Agronomy and Soil Science Society of America.

Pollock, B.M., and V.K. Toole. 1961. After ripening, rest period and dormancy. Yearbook of Agr. (U.S.D.A.): p. 106., (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski 1972.)

Pomeranz, Y. 1971. Biochemical and functional changes in stored cereal grains. (Cited from Field Crops Abstr. 21,203, 1968.)

——————— Wheat : Chemistry and Technology, (2nd ed.,) Amer. Ass. Cereal Chem., St. Paul, Minn., U. S. A.

Popov, N. F., and L. I. Timofeev. 1933. Some data on the chemistry of wheat ripened after harvesting in storage, Silos or elevators. Sci. Inst. Cereal Res. (USSR) 11: 59-83 (Chem. Abstr. 29: 2607). (Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd. ed.) by Christensen, 1974.)

Prevett, P.F. 1973. Tropical stored products Information Bulletin 24. Tropical Products Institute, London Rd., Slough, Bucks, England.

————— J. R. O. Humphries and S.P.D. Wright. 1973. Tropical Storage Abstr., No (4). Tropical Stored Products Centre, Tropical Products Institute, London Road, Slough, Buckinghamshire, England.

Proceeding of the International Seed Testing Association, Vol. 28 (3). 1963. Handbook of tolerances and measures of precision for seed testing. Netherlands by H. Veenman En Zonen, B. V., Wageningen.

——— Vol. 35 (2). 1970. Germination nubmer. NetherLands by H. Veenman En Zonen, B. V., Wageningen.

Quisenberry, K. S. 1949. Grain values to be safeguarded during conditioning and storage,. Agr. Eng. 30 (12): 586-588. (Cited after, Wheat: Production and Utilization (Ed.) by Inglett, 1974.)

Reed, G., and J.A. Thorn. 1971. Enzymes. In Wheat Chemistry and Technology (Ed.) -by Pomeranz, 1971.

Rees, A.R. 1963. A large-scale test of storage methods for oil palm seed. J. West African Inst. Oil Palm Res., 4 (13) : 46-51. (Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts) 1972.

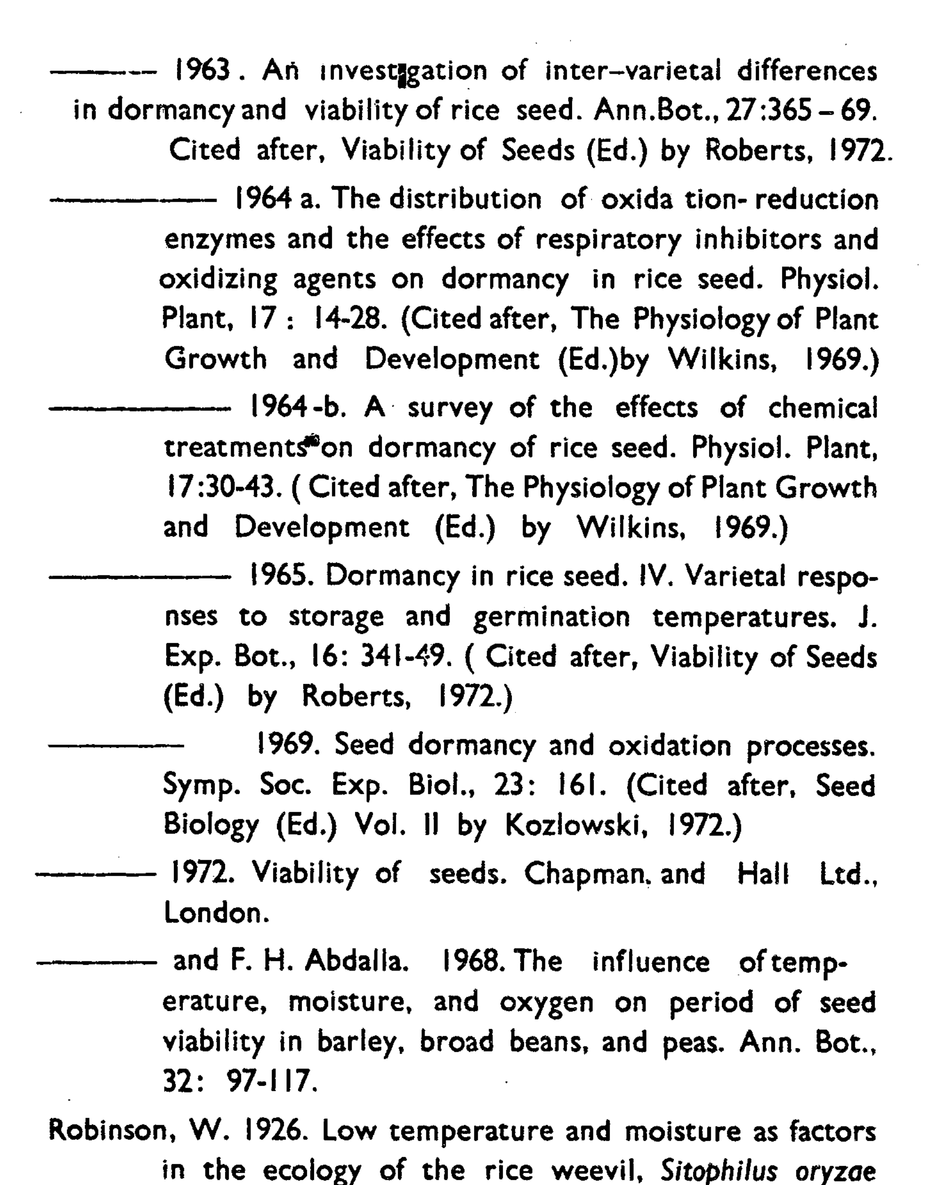
Rendle, A.B. 1971. The classification of flowering plants Vol. I (2nd ed.). Cambridge University Press.

——— 1971. The classification of flowering plants- Vol. III. Cambridge- The University Press.

Roberts, E. H. 1960. The viability of cereal seed in relation to temperature and moisture. Ann. Bot., 24: 12-31. (Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972.

——— 1961 b. The viability of rice seed in relation to temperature, moisture content, and gaseous environment. Ann. Bot., 25:381-90. (Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972.)

——— 1962. Dormancy in rice seed. III. The influence of temperature, moisture, and gaseous environment. J. Exp. Bot., 13:75-94. (Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972.)


——— 1963. An investigation of inter–varietal differences in dormancy and viability of rice seed. Ann.Bot., 27:365 – 69. Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972.

——— 1964 a. The distribution of oxida tion- reduction enzymes and the effects of respiratory inhibitors and oxidizing agents on dormancy in rice seed. Physiol. Plant, 17 : 14-28. (Cited after, The Physiology of Plant Growth and Development (Ed.)by Wilkins, 1969.)

——— 1964 -b. A survey of the effects of chemical treatments on dormancy of rice seed. Physiol. Plant, 17:30-43. (Cited after, The Physiology of Plant Growth and Development (Ed.) by Wilkins, 1969.)

——— 1965. Dormancy in rice seed. IV. Varietal responses to storage and germination temperatures. J. Exp. Bot., 16: 341-49. (Cited after, Viability of Seeds (Ed.) by Roberts, 1972.)

——— 1969. Seed dormancy and oxidation processes. Symp. Soc. Exp. Biol., 23: 161. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

——— 1972. Viability of seeds. Chapman. and Hall Ltd., London.

——— and F. H. Abdalla. 1968. The influence of temperature, moisture, and oxygen on period of seed viability in barley, broad beans, and peas. Ann. Bot., 32: 97-117.

Robinson, W. 1926. Low temperature and moisture as factors in the ecology of the rice weevil, *Sitophilus oryzae*

(L.), and the granary weevil, *Sitophilus granarius* (L.). Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. 41. (Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Robinson, P. M., P. F. Wareing, and T. H. Thomas. 1963. Isolation of the inhibitor varying with photoperiod in *Acer pseudoplatanus*. Nature (London) 199:875. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Rules for Testing Seeds. Association of Official Seed Analyst. Journal of Seed Technology, Vol. 3 (3), 1978.

Schopmeyer, H. H. 1962. Rye and rye milling. Cereal Sci. Today, 7: 138. (Cited after, Technology of Cereals, (2nd ed.) by Kent, 1975.)

Schroeder, H. W., and J. W. Sorenson, Jr. 1961. Mold devlopment of rough rice as affected by aeration during storage. Rice J., 64: 8-10, 12, 21-23. (Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

Senti, F. R. and W. D. Maclay. 1961. Age-old uses of seeds and some new ones. Yearb. Agr. (USDA) p. 27. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. I by Kozlowski, 1972.)

Shedd, C. K. 1953. Resistance of grain and seed to air flow. Agr.-Eng., 34 (9): 616-619. (Cited after, Wheat: Production and Utilization (Ed.) by Inglett, 1974.)

Shove, G. C. 1962. Aerating farm-stored grain. Circular (849) of Extension Service in Agriculture and Home Economics, University of Illinois.

Shuey, W.C. 1960. A wheat sizing technique for predicting flour milling yield. Cereal Sci. Today, 5:71. (Cited after, Wheat: Chemistry and Technology (2nd ed.) by Pomeranz, 1971.)

Simpson, G. M. 1965. Can. J. Bot., 43:793. (Cited after Pomeranz, 1971 in Critical Reviews in Food Technology, Vol. 2.)

Sinha, R. N., and W. E. Muir. 1973. Grain storage: part of a system. The AVI Publishing Company, Inc., Westport Connecticut.

Soqhaier, A.A.K. 1964. Determination of grades for wheat seed for payment of premiums. Memorandum, West Pakistan, A. D. C. FAO, Office.

———— 1965. Seed certification with particular reference to wheat and barley. Eighth FAO Technical Meeting on the Near East Wheat and Barley Improvement and Production Project. Tehran, Iran: 15-22May.

Sorger-Domenigg, H., L.S. Cuendet, C.M. Christensen, and W.F. Geddes. 1955. Grain storage studies. XVII: Effect of mold growth during temporary exposure of wheat to high moisture contents upon the development of germ damage and other indices of deterioration during Subsequent storage. Cereal Chem., 32:270-85. (Cited after, Seed Preservation and Longevity. (Ed.) by Barton, 1961.)

Steinbauer, G.P. 1937. Dormancy and germination of *Fraxinus* seeds. Plant Physiol., 12:813. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Stokes, P. 1952. A physiological study of embryo development in *Heracleum sphondylium* I. Effect of temperature on embryo development. Ann. Bot. (London) 16:441. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Street, H.E. and H. Opik. 1976. The physiology of flowering plants. Second edition.

Sulaiman, E.D. 1979. A comprehensive survey of fungi associated with stored food grains in Iraq with a note on Pathogenicity and control. M.Sc. Thesis, University of Mosul.

Taddei, G. 1820. Annals of philosophy 15:390. (Cited after, Advances in Protein Chemistry (Ed.) Vol. II by Anson and Edsall, 1945.)

Tieghem, P. Van and G. Bonnier. 1882. Recherches sur La vie latente des graines. Bull. Soc. Bot. Fr., 29:25–29. (Cited after, Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

Thornton, N.C. 1935. Factors influencing germination and development of dormancy in Cocklebur seeds. Contrib. Boyce Thompson Institute 7,477. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Tkachuk, R. 1966. Note on the nitrogen–to–protein conversion factor for wheat flour. Cereal Chem., 43:223–225.

Toole, E.H. and E. Brown. 1946. Final results of the Duvel burried seed experiment. J. Agric. Res., 72:201–10. (Cited after Seed Preservation and Longevity (Ed.) by Barton, 1961.)

―――――― and V.K. Toole. 1946. Relation of temperatura and seed moisture to the viability of stored soybean seed. Cir. U.S.Dep. Agric., No. 753. (Cited by Hukill, 1963 in Viability of seeds (Ed.) by Roberts, 1972.)

―――――――――― and H.A. Borthwick and S.B. Hendricks. 1955. Plant Phys., 30:473. In the Germination of Seeds (Ed.) by Mayer and Poljakoff–mayber, 1963.

Torrey, J. 1967. Development in flowering Plants. Macmillan, New York.)C,F. Seed Biology, Vol. I by Kozlowski, 1972).

Trisvyatskii L.A. 1966. Khranenie zerna. Kolos, Moscow. 407 P. (Russian) (Storage of grain. English translation by D.M. Keane. Vol. I-3, 1969. Natl. Lending Library Sci. Technol., Boston spa. England. 845p). (Cited after, Grain Storage: Part of a system (Ed.) by Sinha and Muir, 1973.)

Tuite, J.F., and G.M. Christensen . 1957 . Grain storage studies . XXIII. Time of invasion of wheat seed by various species of Aspergillus responsible for deteri oration of stored grain, and source of inoculum of these fungi. Phytopathology 47:265–268. (Cited after, Storage of Cereal Grains and their Products (2nd ed.) by Christensen, 1974.)

——— and G.H. Foster. 1963. Effect of artificial drying on the hygroscopic properties of corn. Cereal Chem., 40: 630–637.

Turner, J.H. 1933. The viability of seeds. Kew. Bull., 1933(6): 257–69. (Cited after, Seed Preservation and Longevity. (Ed.) by Barton, 1961.)

Turrill, W.B. 1957. Germination of seeds:5. The vitality and longevity of seeds. Gdnrs; Chron., 142(2), 37. (Cited after, Seed Preservation and Longevity. (Ed.) by Barton, 1961.)

Udy, D.C. 1956. Estimation of protein in wheat by ion binding Cereal Chem., 33:190. (Cited after, Wheat: Chemistry and Technology (2nd ed.) by Pomeranz, 1971.)

U.S.D.A. 1952. Testing agriculture and vegetable seeds. Agric. Handbook No. 30. Washington, D.C.

——— Official grain standards of the U.S. Issued 1957; revis -ed 1959. Service and Regulatory Announcements Ams–177.

——— 1959. Official grain standards of United States. SRA–Ams–177. (revised copy)

——— 1961. The year book of agriculture. Washington, D.C.

——— 1964. Official grain standards of the United States. Superintendent of Documents, U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C.

——— Forest Service. 1974. Seeds of woody plants in the United States. C.S. Schopmeyer (Ed.). Agriculture Handbook No. 450. In Plant Propagation (3rd ed.) by Hartmann and Kester, 1975.

——— 1975. Seed testing regulation. Washington, D.C.

Varbina, N.M., and G. Fertman. 1972. Nitrogen and vitamin composition of brewer of different generations and their physiological activity. Microbiolgy, (2) 41. (2)292. Cited after, (نوري ، عمر محمد ، ١٩٧٨) .

Vegis, A. 1964. Dormancy in higher plants. Annu. Rev.plant physiol., 15:185. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol.II by Kozlowski, 1972.)

Villiers, T.A., and P.F. Wareing. 1964. Dormancy in fruits of *Fraxinus excelsior*. J. Exp. Bot., 15:359. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Wareing, and H. Foda. 1956. Growth inhibitors and dormancy in *Xanthium* seed. Physiol. Plant. 10,266–280. (Cited after, The Physiology of Plant Growth and Development (Ed.) by Wilkins, 1969.)

——— 1965. Endogenous inhibitors in seed germination and dormancy. In 'Hand buch der pflanzenphysiologie' (W. Ruhland, Ed.), Vol. 15, Part 2, p. 909. Springer Verlag, Berlin and New York. (Cited after, Seed Biology (Ed.) Vol. II by Kozlowski, 1972.)

Watson, S.J. 1953. The quality of cereals and their industrial uses. The uses of barley other than malting. Chem. Ind., p. 95. (Cited after, Technology of Cereals, (2nd ed.) by Kent, 1975.)

Wilkins, M.B. 1969. Physiology of plant growth and development. Chapter on Germination and Dormancy by Wareing. P.F. McGrawHill Book Co., Inc., New York.

Wilsic, P. Carrol. 1962. Crop adaptation and distribution. Freeman W.H. and Company, San Francisco and London.

Yousef, A.H., N.Y. Amal, M.A. Amira, K.A. Salwa, and M.S. Al–Baquari. 1975. Distribution of *Rhizobium meliloti* and *R. trifolii* in Iraqi soils. State Organization of Soil and Land Reclamation General Directorate of Scientific Research and Technology, Directorate of Laboratories , Soil Microbiology Lab. Technical Bulletin (1).

Zeleny, L. 1954. Chemical, physical and nutritive changes during storage. pp. 46–76. In storage of cereal grains and their products. J.A. Anderson and A.W. Alcock, eds. Monograph Series Vol. II. A.A.C.C. St. Paul, Minn., by Christensen, 1974.

المحتويات

الموضوع		الصفحة
الفصل الأول :	البذرة وتكوينها	٧
	بذور المحاصيل	١٥
	اهمية البذور	١٩
	تشخيص البذور	٢٢
الفصل الثاني :	انتاج وأكثار التقاوى	٤١
	درجات التقاوى	٤٢
	انتاج صنف متفوق	٤٣
	الرقابة على انتاج التقاوى	٤٧
	الاسس العامة لانتاج البذور	٤٨
	إدامة بذور النواة وبذور المربي	٥٧
	التفتيش الحقلي	٦٦
	العمليات الحقلية لانتاج بذور الحبوب ...	٨٦
الفصل الثالث :	اعداد البذور	٨٩
	الحصاد والدراس	٨٩
	تنظيف وتدريج البذور	٩٠
	تجفيف البذور	٩٨
	معاملات البذور	١١٦
الفصل الرابع :	حيوية البذور والعوامل المحددة لمدة الحيوية	١٢٥
الفصل الخامس :	السكون في البذور	١٤١
	أنواع السكون	١٤٣
الفصل السادس :	تخزين البذور	١٦٩
	طرق تخزين البذور	١٧٣

الموضوع | الصفحة

الموضوع الصفحة

الملاحق :

المصادر :

رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد (١٤٠) لسنة ١٩٨٣

طبع بمطابع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل

CROP SEEDS
Production & Quality

Abdullah K. Al- Fakhry, Ahmad S. Khalaf

طبع بمطابع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل